



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ - ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
(Δ.Π.Μ.Σ.)
"ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ"

«ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΩΝ
ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ
ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΕΩΝ»

Παπαδήμας Ελευθέριος, Περιβαλλοντολόγος

Διπλωματική εργασία η οποία υποβάλλεται
για την εκπλήρωση των υποχρεώσεων του
ΔΠΜΣ «Περιβάλλον και Ανάπτυξη»

Επιβλέπων: **Μαμάσης Νικόλαος** (Επικ. Καθηγη-
τής)

Μέλη Επιτροπής: **Μπαλτάς Ευάγγελος** (Καθηγητής)

Ασημακόπουλος Βασίλειος (Καθηγητής)

Αθήνα, Σεπτέμβριος 2016

Πίνακας Περιεχομένων

1	Περίληψη	6
2	Abstract	6
3	Εισαγωγή	7
3.1	Ορισμός	7
3.2	Παράγοντες κλίματος	7
3.3	Κλιματική διακύμανση και περιβαλλοντικές προεκτάσεις	8
3.4	Διακύμανση των κλιματικών δεικτών στην ιστορία της γης.....	10
4	Δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν	14
5	Μεθοδολογία.....	18
5.1	Υδρολογικές χρονοσειρές.....	18
5.1.1	Χρονοσειρές μη συσχετισμένες και συσχετισμένες (uncorrelated – correlated) 19	
5.2	Στατιστικά μοντέλα επεξεργασίας χρονοσειρών.....	19
5.3	Δοκιμή Kendall.....	22
5.3.1	Μεθοδολογία διερεύνησης της τάσης χρονοσειρών	22
5.3.2	Δοκιμή Mann-Kendall.....	24 ²³
5.4	Δοκιμή Kruskal-Wallis	25
5.5	Διαδικασία υπολογισμών.....	26
6	Ανάλυση αποτελεσμάτων	29
6.1	Ανάλυση χρονοσειρών ανά πόλη	38
7	Συμπεράσματα	72
8	Βιβλιογραφικές Αναφορές.....	73
9	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	78 ⁷⁷
9.1	ADDISABABA (ETHIOPIA).....	78 ⁷⁷

9.2	AGADEZ (NIGER).....	<u>7978</u>
9.3	AKUREYRI (ICELAND)	<u>8079</u>
9.4	AMMASSALIK (GREENLAND)	<u>8180</u>
9.5	ANTANANARIVO (MAGADASCAR).....	<u>8281</u>
9.6	APARRI (PHILIPPINES)	<u>8382</u>
9.7	ARICA (CHILE)	<u>8483</u>
9.8	ASUNCION (PARAGUAY).....	<u>8584</u>
9.9	ATLANTA (U.S.A.).....	<u>8685</u>
9.10	BADAJOS (SPAIN)	<u>8786</u>
9.11	BAHRAIN (BAHRAIN)	<u>8887</u>
9.12	BAMAKO (MALI).....	<u>8988</u>
9.13	BANGKOK (THAILAND)	<u>9089</u>
9.14	BEOGRAD (SERBIA)	<u>9190</u>
9.15	BOBO (BURKINA FASO)	<u>9291</u>
9.16	BODO (NORWAY).....	<u>9392</u>
9.17	BOISE (U.S.A.)	<u>9493</u>
9.18	BULAWAYO (ZIMBABWE).....	<u>9594</u>
9.19	CATAMARCA (ARGENTINA).....	<u>9695</u>
9.20	CHICLAYO (PERU).....	<u>9796</u>
9.21	CHOIBALSAN (MONGOLIA)	<u>9897</u>
9.22	CIMBAJ (UZBEKISTAN)	<u>9998</u>
9.23	CONSTANTINE (ALGERIA)	<u>10099</u>
9.24	CUIABA (BRASIL)	<u>101100</u>
9.25	DE BILT (NETHERLANDS).....	<u>102101</u>
9.26	DUBLIN (IRELAND)	<u>103102</u>
9.27	DWARKA (INDIA).....	<u>104103</u>

9.28	EDIRNE (TURKEY).....	<u>105104</u>
9.29	EL FASHER (SUDAN).....	<u>106105</u>
9.30	FORT NELSON (CANADA).....	<u>107106</u>
9.31	GENEVE (SWITZERLAND)	<u>108107</u>
9.32	GERALDTON (AUSTRALIA).....	<u>109108</u>
9.33	HELWAN (EGYPT).....	<u>110109</u>
9.34	INUKJUAK (CANADA).....	<u>111110</u>
9.35	JACOBABAD (PAKISTAN)	<u>112111</u>
9.36	KANDI (BENIN).....	<u>113112</u>
9.37	KIMBERLEY (SOUTH AFRICA).....	<u>114113</u>
9.38	LUQA (MALTA).....	<u>115114</u>
9.39	MACAO (PORTUGAL).....	<u>116115</u>
9.40	MARRAKECH (MOROCCO)	<u>117116</u>
9.41	MASHHAD (IRAN).....	<u>118117</u>
9.42	MOGOCA (RUSSIAN FEDERATION - ASIAN SECTOR).....	<u>119118</u>
9.43	MOKPO (REPUBLIC OF SOUTH KOREA).....	<u>120119</u>
9.44	MONTERREY (MEXICO)	<u>121120</u>
9.45	MURMANSK (RUSSIAN FEDERATION)	<u>122121</u>
9.46	NASSAU AIRPORT (THE BAHAMAS).....	<u>123122</u>
9.47	NEW DELHI (INDIA)	<u>124123</u>
9.48	OLAN (ALGERIA)	<u>125124</u>
9.49	OSAKA (JAPAN).....	<u>126125</u>
9.50	POINTENOIRE (CONGO)	<u>127126</u>
9.51	PRAHA (CZECH REPUBLIC).....	<u>128127</u>
9.52	QUELIMANE (MOZAMBIQUE).....	<u>129128</u>
9.53	RAOUL ISLAND (NEW ZEALAND)	<u>130129</u>

9.54	SAINT LOUIS (SENEGAL)	<u>131130</u>
9.55	SAO GABRIEL (BRASIL)	<u>132131</u>
9.56	SHANGAI (CHINA)	<u>133132</u>
9.57	SIBIU (ROMANIA)	<u>134133</u>
9.58	SODANKYLA (FINLAND)	<u>135134</u>
9.59	SYDNEY AIRPORT (AUSTRALIA).....	<u>136135</u>
9.60	TABORA (TANZANIA).....	<u>137136</u>
9.61	TOULOUSE (FRANCE).....	<u>138137</u>
9.62	TRIER (GERMANY)	<u>139138</u>
9.63	TRIESTE (ITALIA).....	<u>140139</u>
9.64	TUNIS (TUNISIA)	<u>141140</u>
9.65	UCCLE (BELGIUM).....	<u>142141</u>
9.66	VALLEY (UK)	<u>143142</u>
9.67	WARSZAWA (POLAND)	<u>144143</u>
9.68	WIEN (AUSTRIA)	<u>145144</u>
9.69	YAP (FEDERATED STATES OF MICRONESIA).....	<u>146145</u>
9.70	ZAGREB (CROATIA)	<u>147146</u>

1 Περίληψη

Στην παρούσα εργασία έγινε μελέτη της κλιματικής διακύμανσης σε 70 πόλεις τυχαία επιλεγμένες ανά τον κόσμο. Για τη μελέτη της κλιματικής διακύμανσης επιλέχθηκαν οι κλιματικοί δείκτες των κατακρημνίσεων καθώς και της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας. Η στατιστική επεξεργασία των χρονοσειρών που προέκυψαν έγινε με βάση δύο μαθηματικά μοντέλα, τη δοκιμή Kendall και τη δοκιμή Kruskal-Wallis. Από την επεξεργασία και ανάλυση των αποτελεσμάτων προκύπτει ότι σε γενικές γραμμές ούτε στην περίπτωση των κατακρημνίσεων ούτε και στην περίπτωση των μέσων θερμοκρασιών προκύπτει τάση ή διακύμανση τέτοια ώστε να συνεπάγεται κλιματική αλλαγή. Το συμπέρασμα αυτό, αφορά τις συγκεκριμένες πόλεις για τα συγκεκριμένα διαστήματα μελέτης.

2 Abstract

In the present thesis the study of the climate variability in 70 randomly selected cities worldwide is given. In order to study the climate variability the climatic indices of precipitation and the average annual temperature are chosen. The statistical analysis of the time series is given from two mathematical models, the Kendall test and Kruskal-Wallis test. As resulted from the analysis of the results nor in the case of precipitation or in the case of temperature the trend or fluctuation shows that climate is affected. This conclusion concerns the specific cities for these study periods.

3 Εισαγωγή

3.1 Ορισμός

Με τον όρο κλιματική διακύμανση γίνεται αναφορά στον ορισμό που δόθηκε από τη Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) που ιδρύθηκε το 1988 από τον Παγκόσμιο Μετεωρολογικό Οργανισμό (World Meteorological Organisation -WMO) και το Πρόγραμμα Περιβάλλοντος του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών (United Nations Environmental Program-UNEP). Έτσι, ορίζεται ως «κλιματική διακύμανση» μία αλλαγή στην κατάσταση του κλίματος που μπορεί να προσδιοριστεί από τις αλλαγές στο μέσο όρο ή/και τη μεταβλητότητα των ιδιοτήτων του, και που υπάρχει για μια εκτεταμένη περίοδο χρόνου, η οποία οφείλεται είτε στη φυσική μεταβλητότητα είτε στις δραστηριότητες του ανθρώπου (IPCC, 2000). Η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος εξέδωσε το 2014 την πέμπτη και πιο πρόσφατη αναφορά της σχετικά με την κλιματική διακύμανση.

3.2 Παράγοντες κλίματος

Γενικά, το κλίμα στην Γη διαμορφώνεται από την ποσότητα θερμικής ενέργειας η οποία παραμένει εγκλωβισμένη στην ατμόσφαιρά της. Συγκεκριμένα, η γη απορροφά ηλιακή θερμική ενέργεια. Ένα μέρος της ενέργειας αυτής (η οποία οφείλεται στην ηλιακή ακτινοβολία) ανακλάται πίσω στο διάστημα και ένα μέρος δεσμεύεται από την γήινη ατμόσφαιρα, και συγκεκριμένα τα αέρια του θερμοκηπίου. Τα αέρια αυτά είναι υπεύθυνα για τη διατήρηση της θερμοκρασίας επί της Γης στους 15°C έναντι των απαγορευτικών -18°C που θα επικρατούσε στη Γη, δίχως αυτά. Παρόλα αυτά, μετά τη βιομηχανική επανάσταση, στα μέσα του 19^{ου} αιώνα, η εκπομπή των αερίων του θερμοκηπίου αυξήθηκε, κυρίως με την αύξηση του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂). Αποτέλεσμα της αύξησης των εκπομπών αυτών, είναι η αυξητική τάση που παρατηρείται στη μέση θερμοκρασία της Γης. Λόγω του ότι η θερμοκρασία είναι καθοριστικός παράγοντας προσδιορισμού του κλίματος, αναμένεται η διακύμανση του κλίματος της Γης με συνέπεια την αλλαγή του υπάρχοντος φυσικού περιβάλλοντος και των κλιματικών ζωνών, αλλά και η αλλαγή της κατανομής της βιοποικιλότητας.

Η μεταβολή των επιπέδων θερμοκρασίας επηρεάζει και την ποσότητα κατακρημνίσεων επί της Γης. Ως κατακρημνίσματα, ορίζονται όλες οι ποσότητες νερού, οι οποίες μετριούνται σε mm ανά έτος, και οι οποίες φτάνουν στη Γη, με οποιαδήποτε μορφή: βροχή, χιόνι, χιονόβροχο, χαλάζι, δρόσο, πάχνη, βρέχουσα ομίχλη, αχλύ ή ομίχλη. Λόγω της αλληλεξάρτησης των δύο παραγόντων, της θερμοκρασίας και των κατακρημνισμάτων, η μελέτη του κλίματος βασίζεται εξίσου στις δύο παραμέτρους.

Εδώ και δεκαετίες, ο προσδιορισμός και η μελέτη του κλίματος από τους επιστήμονες γίνεται με τη χρήση μετρήσεων και μαθηματικών μοντέλων. Οι μετρήσεις, προέρχονται από τους μετεωρολογικούς σταθμούς και κατανομούνται τόσο χωρικά σε όλη τη Γη όσο και χρονικά με την πάροδο των ετών. Τα μαθηματικά μοντέλα χρησιμοποιούνται για την εξαγωγή ή το χαρακτηρισμό των δεδομένων και με τη βοήθεια και την τεχνολογική ανάπτυξη των υπολογιστών προσφέρουν μία ευρεία γκάμα εργαλείων, από στατιστικά μοντέλα έως πολύπλοκους αλγόριθμους επεξεργασίας δεδομένων όπως οι γενετικοί αλγόριθμοι, τα νευρωνικά δίκτυα και η ασαφής λογική.

Στην παρούσα μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία, μελετάται η κλιματική διακύμανση όπως αυτή προκύπτει από την επεξεργασία των δεδομένων υδρολογικών χρονοσειρών. Η επεξεργασία των δεδομένων γίνεται με τη χρήση στατιστικών τεχνικών και συγκεκριμένα με τις δοκιμές Kendall και Kruscal.

3.3 Κλιματική διακύμανση και περιβαλλοντικές προεκτάσεις

Σύμφωνα με την πιο πρόσφατη έκθεση της διεθνούς ομάδας για την αξιολόγηση των κλιματικών μεταβολών (IPCC AR5) η αύξηση της θερμοκρασίας του κλιματικού συστήματος είναι αδιαμφισβήτητη, με πολλές από τις παρατηρούμενες αλλαγές από το 1950 να είναι πρωτοφανείς για τις τελευταίες δεκαετίες ή ακόμα και για τις τελευταίες χιλιετίες (Qin et al., 2013). Αυτό το γεγονός διχάζει την επιστημονική κοινότητα και τους ερευνητές ως προς τις επιδράσεις της αλλαγής αυτής στους ανθρωπογενείς και περιβαλλοντικούς τομείς.

Από τη μία πλευρά οι παρατηρούμενες αυτές αλλαγές στο κλίμα, καθώς και οι προβλεπόμενες μελλοντικές αλλαγές, μπορούν να οδηγήσουν σε αυξημένο κίνδυνο για την ανθρώπινη ζωή αλλά και τις υποδομές. Η Ομάδα Εργασίας της IPCC έχει

εντοπίσει ήδη μια σειρά από βασικούς κινδύνους ή «επικίνδυνες ανθρωπογενείς διασυνδέσεις με το κλίμα». Οι κίνδυνοι αυτοί, περιλαμβάνουν κινδύνους που οφείλονται σε ακραία καιρικά φαινόμενα, πλημμύρες, άνοδο της στάθμης της θάλασσας και συστηματικούς κινδύνους που οφείλονται σε ακραία καιρικά φαινόμενα, τα οποία οδηγούν στην κατάρρευση των δικτύων υποδομής αλλά και κρίσιμων υπηρεσιών [\(IPCC, 2014\)](#). Ταυτόχρονα, η αλλαγή του κλίματος έχει ήδη σημαντικές άμεσες επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα [\(Parmesan and Yohe, 2003; Dawson et al., 2011\)](#), την τροποποίηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς [\(Oppenheimer, 2013\)](#) αλλά και την αλληλεπίδρασή της με άλλες τρέχουσες απειλές με μια ποικιλία τρόπων [\(Mantyka-Pringle et al., 2011\)](#). Επιπλέον, αυτά τα ακραία γεγονότα, τα οποία ενδέχεται να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στη διαθεσιμότητα του νερού, τις υποδομές, τα γεωργικά εισοδήματα και την επισιτιστική ασφάλεια, αναμένεται να επηρεάσουν δυσανάλογα τις φτωχότερες του κόσμου και στα ευάλωτα άτομα που ζουν κυρίως σε αγροτικές περιοχές [\(IPCC, 2014\)](#).

Από την άλλη πλευρά όμως μία άλλη ομάδα επιστημόνων θέτει το ζήτημα σε μία πιο ολιστική βάση. Από τη μία, παραδέχεται τα επιστημονικά δεδομένα για την παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας, την καθοριστική επίδραση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στην κλιματική αυτή διακύμανση, την αύξηση της στάθμης των ωκεανών και την όξυνση του νερού των ωκεανών, τους κινδύνους που ενέχονται για ένα ευρύ φάσμα των ανθρώπινων και των περιβαλλοντικών συστημάτων (συμπεριλαμβανομένων των πόρων πόσιμου νερού, την αλλαγή της παράκτιας γεωμορφολογίας, την αλλαγή των οικοσυστημάτων, τις γεωργικές επιπτώσεις, την αλιευτική πενία, την παγκόσμια επίδραση στην ανθρώπινη υγεία καθώς και ζητήματα χωρικής ασφάλεια των εθνών), ενώ τέλος την σημαντικότητα που έχει η κοινωνική αντίδραση στην κλιματική αλλαγή [\(IPCC, 2014\)](#). Η διαφορά όμως έγκειται στη μη ύπαρξη παγκόσμιου μοντέλου ώστε να προβλεφθεί η επίδραση [\(Weber et al., 2011\)](#).

Συγκεκριμένα, η ομάδα των επιστημόνων υποστηρίζει σε κάθε έναν από τους τομείς επίδρασης της κλιματικής διακύμανσης, πιθανά οφέλη που μπορούν να προκύψουν από την αλλαγή. Ως προς τον τομέα της γεωργίας προτείνουν τη βελτίωση του τομέα αυτού σε ορισμένες περιοχές υψηλού γεωγραφικού πλάτους [\(Mendelsohn et al., 2006\)](#) ακόμα και περιοχές στη Σιβηρία [\(Weber et al., 2011\)](#). Την ίδια στιγμή θα αυξηθεί η βλάστηση στις τροπικές περιοχές όπως αυτή του Αμαζονίου [\(Weber et al., 2011\)](#). Στον τομέα της υγείας προβλέπουν λιγότερους

θανάτους που οφείλονται στο ψύχος [\(World Health Organization, http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs266/en/\)](#). Στον οικονομικό τομέα και συγκεκριμένα στον τομέα των θαλάσσιων μεταφορών προβλέπουν θετική επίδραση στην μεταφορά εμπορευμάτων δια μέσου περιοχών που έως πρότινος καλύπτονταν από όγκους πάγου [Error! Reference source not found. \(Kerr, 2002\)](#). Ακόμα και στον τομέα της ανθρώπινης δραστηριότητας, φαίνεται ότι περιοχές οι οποίες δεν ήταν κατοικήσιμες (κυρίως στον Καναδά και τη Σιβηρία), θα μπορούν να εποικιστούν [\(Weber et al., 2011\)](#).

Στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας δεν θα γίνει προσπάθεια να μελετηθούν οι επιδράσεις της κλιματικής αυτής αλλαγής, αλλά να παρουσιαστεί μία συνολική εξέλιξη των δεικτών κλιματικής διακύμανσης μελετώντας τη γραμμική συσχέτιση και τη διαφορά των μέσων τιμών των μεγεθών σε ένα ευρύ χρονικό φάσμα.

3.4 Διακύμανση των κλιματικών δεικτών στην ιστορία της γης

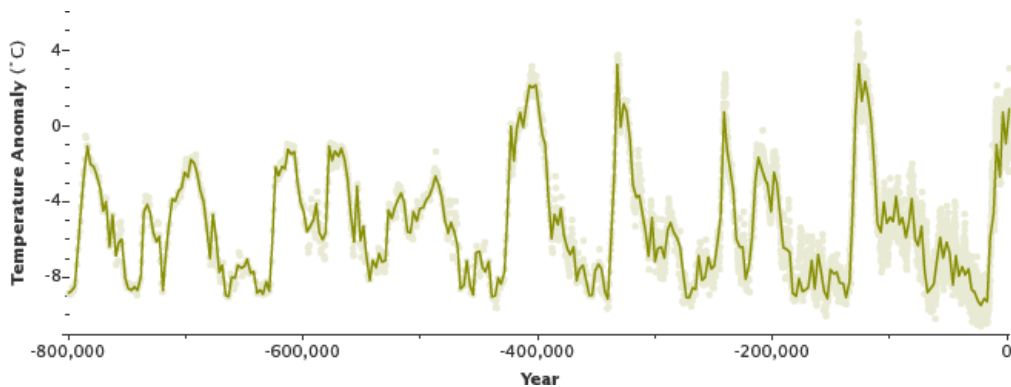
Θα πρέπει να γίνει σαφές ότι η γη έχει βιώσει την κλιματική αλλαγή στο παρελθόν και μάλιστα χωρίς να επιδρά η ανθρώπινη δραστηριότητα. Κι ενώ καταγραφές των κλιματικών συνθηκών στη γη υπάρχουν μόλις τα τελευταία περίπου 2000 χρόνια παρόλα αυτά υπάρχουν σήμερα γνώσεις για το παλαιότερο κλίμα της γης, μελετώντας τις ενδείξεις του. Οι ενδείξεις αυτές προέρχονται από μελέτη των δακτυλίων των δέντρων, των στρωμάτων πάγου στη διάρκεια των παγετώνων, των ιζημάτων των ωκεανών, των κοραλλιογενών υφάλων καθώς και των ιζηματογενών πετρωμάτων. Για παράδειγμα, βρέθηκαν φυσαλίδες αέρα σε πάγο οι οποίες περιείχαν μικροσκοπικά δείγματα της ατμόσφαιρας της Γης, δίνοντας έτσι στους επιστήμονες μια ιστορία των αερίων του θερμοκηπίου που εκτείνεται πίσω περισσότερο από 800.000 χρόνια. Επίσης, η χημική σύσταση του πάγου παρέχει ενδείξεις για τη μέση παγκόσμια θερμοκρασία.

Χρησιμοποιώντας με αυτόν τον τρόπο αποδείξεις από ευρήματα παρελθόντων γεωλογικών εποχών, οι επιστήμονες, έχουν δημιουργήσει ένα αρχείο με το παλαιό αυτό κλίμα της γης ή αλλιώς "paleoclimate" ([Εικόνα 1](#) ~~Εικόνα 1~~), [\(NASA, http://earthobservatory.nasa.gov/\)](#). Το παλαιοκλίμα σε συνδυασμό με τα παγκόσμια μοντέλα μπορούν να δείξουν παρελθούσες εποχές των παγετώνων, καθώς και

Formatted: Fo
spelling and gra

περιόδους, κατά τις οποίες το κλίμα ήταν ακόμη θερμότερο από ό,τι είναι σήμερα. Οι εγγραφές βέβαια που έχουν καταχωρηθεί στο παλαιοκλίμα αποκαλύπτουν ότι η τρέχουσα κλιματική αλλαγή του πλανήτη συμβαίνει πολύ πιο γρήγορα από ό,τι έχει σημειωθεί στο παρελθόν (Εικόνα 2 Εικόνα 2), □ (NASA, <http://climate.nasa.gov/>).

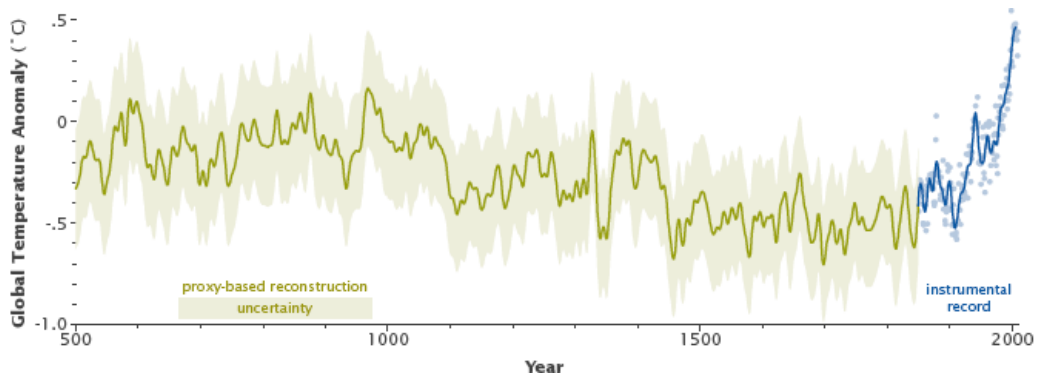
Formatted: F



Εικόνα 1: Απόκλιση θερμοκρασίας στην πάροδο των ετών.

(Πηγή: <http://earthobservatory.nasa.gov/Features/GlobalWarming/page3.php>)

Formatted: F
(Calibri), 9 pt, I

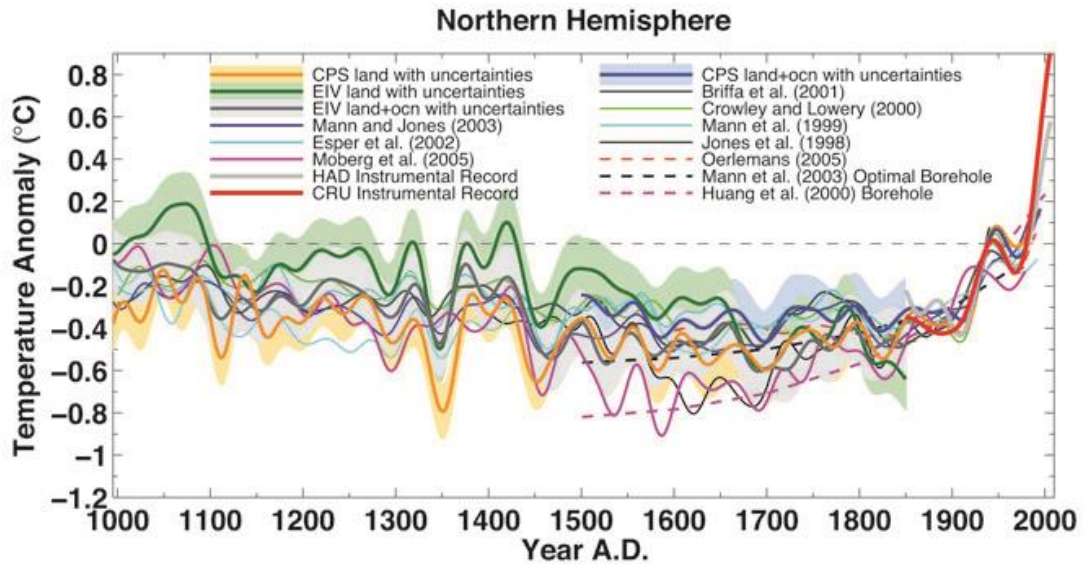


Εικόνα 2: Παγκόσμια απόκλιση θερμοκρασίας από την παλαιοκλιματική περίοδο (generated data) έως τη σημερινή περίοδο (measured data).

(Πηγές: <http://earthobservatory.nasa.gov/Features/GlobalWarming/page3.php>;
□ Mann et al., 2008)

Formatted: F
(Calibri), 9 pt, I

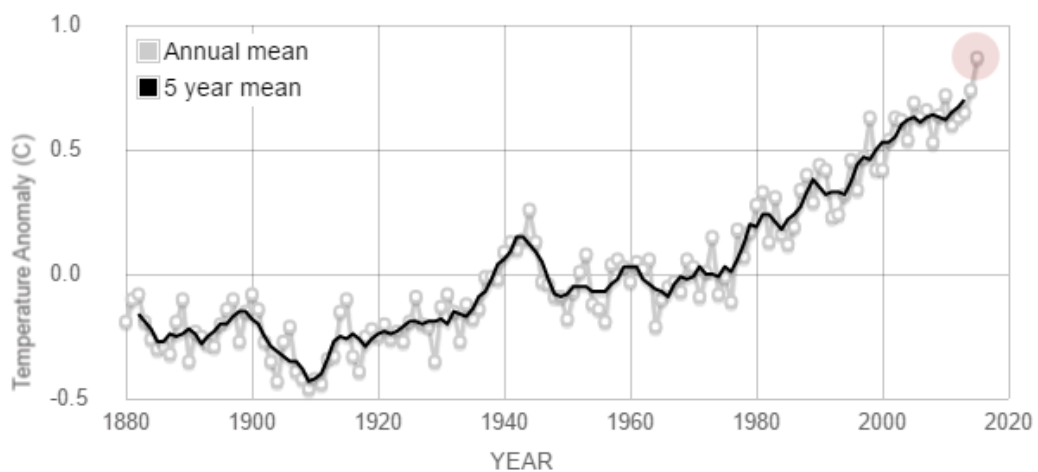
Formatted: E



Εικόνα 3: Παγκόσμια απόκλιση θερμοκρασίας από την παλαιοκλιματική περίοδο (generated data) έως τη σημερινή περίοδο (measured data) της υπολογίστηκε και καταγράφηκε από διαφορετικούς επιστήμονες.

(Πηγές: <http://earthobservatory.nasa.gov/Features/GlobalWarming/page3.php>; [Mann et al., 2008](#))

Formatted: Font (Calibri), 9 pt, I
Formatted: E



Εικόνα 4: Η μέση διακύμανση της θερμοκρασίας της γης τα τελευταία 40 χρόνια.

(Πηγή: [NASA, http://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/](http://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/))

Formatted: G

Καθώς η Γη κινείται εκτός κάποιας εποχής των παγετώνων κατά τα τελευταία εκατομμύρια χρόνια, η παγκόσμια θερμοκρασία αυξήθηκε συνολικά 4 έως 7 βαθμούς °C πάνω από περίπου 5.000 χρόνια. Μόνο τον τελευταίο όμως αιώνα, η θερμοκρασία έχει ανέβει συνολικά 0,7 °C , δηλαδή περίπου δέκα φορές πιο γρήγορα από το μέσο ρυθμό αύξησης της θερμοκρασίας από την εποχή ενός παγετώνα έως την αποκατάσταση της γης από τον παγετώνα.

Τα σχετικά μοντέλα πρόβλεψης δείχνουν ότι η Γη θα αυξήσει τη θερμοκρασία της μεταξύ 2 έως 6 βαθμών Κελσίου κατά τον επόμενο αιώνα. Όταν συνέβη υπερθέρμανση του πλανήτη, σε διάφορες εποχές τα τελευταία δύο εκατομμύρια χρόνια, η διάρκεια που απαιτήθηκε για να αυξηθεί η θερμοκρασία είναι περίπου 5.000 χρόνια για να ζεσταθεί 5 βαθμούς. Όμως, ο προβλεπόμενος ρυθμός αύξησης της θερμοκρασίας για τον επόμενο αιώνα είναι τουλάχιστον 20 φορές πιο γρήγορος. Κι αυτός ο αυξημένος ρυθμός αύξησης της θερμοκρασίας είναι εξαιρετικά ασυνήθιστος για τα δεδομένα της γης.

Συγκεκριμένα, οι ερευνητές επιβεβαιώνουν ότι οι θερμοκρασίες στο Βόρειο Ημισφαίριο ήταν θερμότερες κατά τη διάρκεια των τελευταίων 10 ετών από ό, τι οποιαδήποτε στιγμή κατά τη διάρκεια των τελευταίων 1.300 χρόνων, και, αν οι επιστήμονες συμπεριλάβουν τα στοιχεία που προέρχονται από τα αρχεία των δακτυλίων του δέντρου τότε η αύξηση της θερμοκρασίας είναι μη φυσιολογική για τουλάχιστον 1.700 χρόνια (Mann et al., 2008; National Research Council, 2006). Οι μοντελοποιημένες μετρήσεις που χρησιμοποιούνται από τους ερευνητές περιλαμβάνουν πληροφορίες από τους πυρήνες των θαλάσσιων και λιμναίων ιζημάτων, από τους πυρήνες των παγόβουνων, από τα κοραλλιογενή ιζήματα και τους δακτυλίους των δέντρων.

4 Δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν

Η διερεύνηση του κλίματος που επικρατεί σε μια περιοχή αναφέρεται στο σύνολο του προσδιορισμού του περιβάλλοντος στο οποίο ζει και δραστηριοποιείται όχι μόνο ο άνθρωπος αλλά και τα εκάστοτε οικοσυστήματα. Η επισκόπηση στη διεθνή και ελληνική βιβλιογραφία, δείχνει ότι αρκετοί ερευνητές έχουν προτείνει διάφορους δείκτες προκειμένου να επιτύχουν μια κωδικοποιημένη περιγραφή τόσο χωρικά όσο και χρονικά των κλιματικών συνθηκών που επικρατούν σε μια περιοχή (Papathopoulou et al., 2009; Tsakiris and Pagkalou, 2005; Matzarakis, 2000; Matzarakis et al., 1999). Έτσι, για την κλιματική κατάταξη μίας περιοχής μπορεί να γίνει αντιληπτό ότι οι κυριότεροι παράγοντες είναι δείκτες όπως: η μέση ετήσια θερμοκρασία (°C), η μέση ετήσια βροχόπτωση (mm), το γεωγραφικό πλάτος (°), μέση θερμοκρασία του ψυχρότερου μήνα (°C), δείκτης ξηρότητας, κ.α. (Μαμάσης, 2010; Papathopoulou et al., 2009). Να σημειωθεί εδώ, ότι, ως κατακρημνίσματα θεωρούνται οι μετρήσιμες ποσότητες νερού που φτάνουν σε μία περιοχή. Συνηθέστερα παραδείγματα κατακρημνισμάτων είναι η βροχή, το χιόνι και το χαλάζι, ενώ σε μικρότερη ποσότητα φέρνουν νερό στη γη το χιονόβροχο, η δρόσος, η πάχνη, η βρέχουσα ομίχλη και η αχλύ (Μαμάσης, 2007).

Στην παρούσα μεταπτυχιακή εργασία θα χρησιμοποιηθούν οι δείκτες της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας (°C) και της μέσης ετήσιας βροχόπτωσης (mm). Τα δεδομένα προήλθαν από το KNMI Climate Explorer¹, το οποίο είναι μια διαδικτυακή εφαρμογή για τη στατιστική ανάλυση των κλιματικών δεδομένων. Από τον ιστότοπο λήφθηκαν τα δεδομένα των δεικτών της κλιματικής αλλαγής, ενώ θεωρούνται αξιόπιστα καθώς το website και η εταιρεία είναι μέρος του Παγκόσμιου Μετεωρολογικού Οργανισμού-WMO καθώς και του European Climate Assessment & Dataset (ECAD).

Ο παγκόσμιος χάρτης με τις χώρες που μελετήθηκαν φαίνεται στην [Εικόνα 5](#). Αναλυτικά οι εβδομήντα πόλεις που μελετήθηκαν είναι οι εξής:

Ασία

1. Βόρειος Κορέα, MOKPO
2. Κίνα, SHANGAI
3. Ιαπωνία, OSAKA

¹ Ο ιστότοπος της εφαρμογής: <http://climexp.knmi.nl/about.cgi?id=someone@somewhere>

4. Πακιστάν, JACOBABAD
5. Ταϊλάνδη, BANGKOK
6. Μογγολία, CHOIBALSAN
7. Ινδία, DWARKA- NEW DELHI
8. Φιλιππίνες, APARRI

Αφρική

1. Αλγερία, CONSTANTINE- OLAN
2. Μπουρκίνα Φάσο, BOBO
3. Κογκό, POINTENOIRE
4. Τανζανία, TABORA
5. Μάλι, BAMAKO
6. Μαρόκο, MARRAKECH
7. Νιγηρία, AGADEZ
8. Σενεγάλη, SAINT LOUIS
9. Νότιος Αφρική
10. Μπενίν, KANDI
11. Αιθιοπία , ADDISABABA
12. Μοζαμβίκη, QUELIMANE
13. Σουδάν, EL FASHER
14. Αίγυπτος, HELWAN
15. Μαδαγασκάρη, ANTANANARIVO
16. Τυνησία, TUNIS
17. Ζιμπάμπουε, BULAWAYO
18. Νότιος Αφρική, KIMBERLEY

Κεντρική Αμερική και Καραϊβική

1. Μπαχάμες, NASSAU AIRPORT

Ευρώπη

2. Βέλγιο, UCCLE
3. Φινλανδία, SODANKYLA
4. Ιταλία, TRIESTE
5. Ολλανδία, DE BILT
6. Ρουμανία, SIBIU

7. Τσέχικη δημοκρατία, PRAHA
8. Γαλλία, TOULOUSE
9. Νορβηγία, BODO
10. Ρωσία, MOGOCA- MURMANSK
11. Αυστρία, WIEN
12. Γερμανία, TRIER
13. Ισλανδία, AKUREYRI
14. Πολωνία, WARSZAWA
15. Ισπανία, BADAJOZ
16. Ηνωμένο βασίλειο, VALLEY
17. Κροατία, ZAGREB
18. Ιρλανδία, DUBLIN
19. Μάλτα, LUQA
20. Πορτογαλία, MACAO
21. Σερβία, BEOGRAD
22. Ελβετία, GENEVE

Μέση ανατολή

1. Ιράν, MASHHAD
2. Ουζμπεκιστάν, CIMBAJ
3. Τουρκία, EDIRNE
4. Μπαχρέιν, BAHRAIN

Βόρειος Αμερική

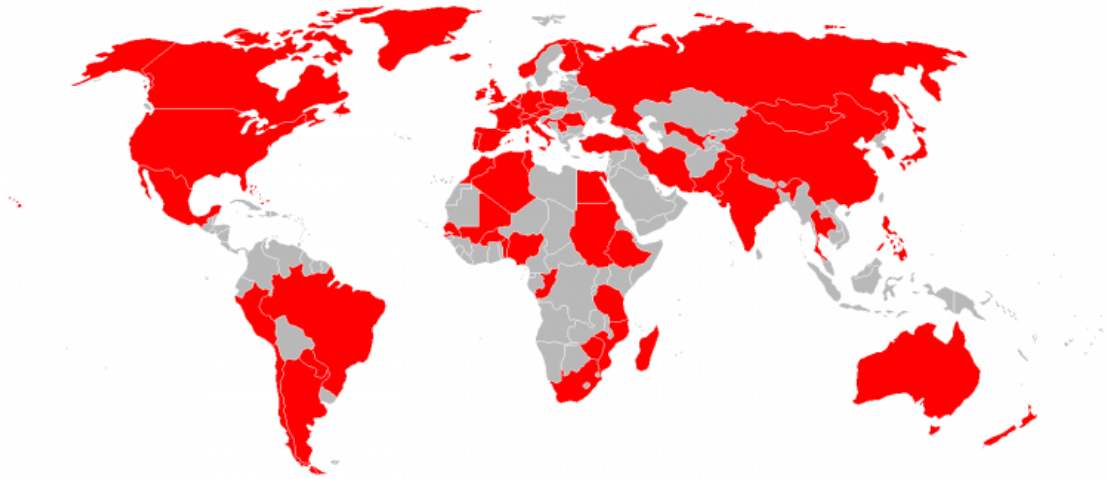
1. Καναδάς, FORT NELSON- INUKJUAK
2. Γροιλανδία, AMMASSALIK
3. Μεξικό, MONTERREY
4. Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, ATLANTA- BOISE

Ειρηνικός Ωκεανός

1. Αυστραλία, GERALDTON- SYDNEY AIRPORT
2. Νέα Ζηλανδία, RAOUL ISLAND
3. Μικρονησία, YAP

Νότιος Αμερική

1. Αργεντινή, CATAMARCA
2. Παραγουάη, ASUNCION
3. Περού, CHICLAYO
4. Βραζιλία, CUIABA- SAO GABRIEL
5. Χιλή, ARICA



Εικόνα 5: Ο παγκόσμιος χάρτης με τις χώρες που μελετήθηκαν.

(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

Τα ποσοστά ανά γεωγραφική περιοχή φαίνονται στον [Πίνακα 1](#)/[Πίνακα 1](#).

Πίνακας 1. Τα ποσοστά κάλυψης των χωρών που επιλέχθηκαν ως προς τις συνολικές χώρες ανά γεωγραφική περιοχή.

Γεωγραφική περιοχή	Αριθμός χωρών που επιλέχθηκαν	Ποσοστό επί των συνολικών χωρών της γεωγραφικής περιοχής
Ασία	8	25.81%
Αφρική	17	30.36%
Καραϊβική	1	4.55%
Ευρώπη	21	43.75%
Μέση Ανατολή	4	19.05%
Βόρειος Αμερική	4	100%
Ειρηνικός Ωκεανός	3	15%
Νότιος Αμερική	5	38.46%
Συνολικά	63	29.17%

(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

5 Μεθοδολογία

Στην παρούσα μεταπτυχιακή εργασία γίνεται στατιστική επεξεργασία υδρολογικών χρονοσειρών των βασικών δεικτών της κλιματικής διακύμανσης. Οι βασικοί δείκτες είναι η μέση θερμοκρασία και το ύψος των κατακρημνίσεων. Η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων γίνεται, με βάση δύο μαθηματικά μοντέλα, τη δοκιμή Kendall και τη δοκιμή Kruskal-Wallis. Το χρονικό διάστημα το οποίο μελετάται, ποικίλει σε συνάρτηση με τη διαθεσιμότητα των δεδομένων, σε κάθε περίπτωση όμως, το διάστημα μελέτης είναι πάνω από 70 χρόνια.

5.1 Υδρολογικές χρονοσειρές

Γενικά μία χρονοσειρά είναι η αποτύπωση και καταγραφή της τιμής μίας μεταβλητής συνεχόμενα στο χρόνο. Μία υδρολογική χρονοσειρά, είναι η καταγραφή σε χρονική ακολουθία των πραγματοποιούμενων μετρήσεων μιας υδρολογικής μεταβλητής.

Οι χρονοσειρές διακρίνονται σε: διακριτές ή διακεκριμένες (discrete) (π.χ. ημερήσιες, μηνιαίες τιμές παροχής σε μία θέση μέτρησης) και συνεχείς (continuous) (π.χ. συνεχείς τιμές της παροχής για μια σειρά ετών).

Επιπλέον, οι χρονοσειρές διακρίνονται σε απλές και πολλαπλές. Οι απλές χρονοσειρές (single timeseries) μίας υδρολογικής μεταβλητής είναι μίας θέσης δηλαδή μίας μεταβλητής π.χ. Στη μέτρηση της βροχόπτωσης σε 5 σταθμούς σε μία λεκάνη απορροής, κάθε μία καταγραφή είναι απλή. Οι πολλαπλές χρονοσειρές (multiple timeseries) είναι ένα σετ απλών χρονοσειρών π.χ. χρονοσειρών σε διαφορετικές θέσεις ή διαφορετικών παραμέτρων στην ίδια θέση. Έτσι μπορούν να υπάρχουν πολλαπλές χρονοσειρές σε μία θέση και μετρήσεις παροχής, στάθμης, θερμοκρασίας νερού και ποσότητα φερτών υλών, κλπ (Μιμίκου, 2006).

Ένα άλλο χαρακτηριστικών των χρονοσειρών είναι η τάση. Ως τάση χρονοσειράς χαρακτηρίζεται η αυξητική ή μειωτική συμπεριφορά που παρατηρείται στη μέση τιμή της χρονοσειράς για ένα δεδομένο διάστημα παρακολούθησης. Έτσι, η τάση μπορεί να αυξάνεται, να μειώνεται ή να παρουσιάζει διακύμανση.

5.1.1 Χρονοσειρές μη συσχετισμένες και συσχετισμένες (uncorrelated – correlated)

Αν γίνει η υπόθεση ότι σε μία απλή χρονοσειρά έστω, $x(t)$ το x στο χρόνο t παρουσιάζει γραμμική εξάρτηση από τις τιμές του x στο χρόνο $t-k$, η χρονοσειρά $x(t)$ ονομάζεται σειριακά συσχετισμένη, αυτοσυσχετισμένη ή συσχετισμένη στο χρόνο. Διαφορετικά, η χρονοσειρά $x(t)$ είναι μη συσχετισμένη ή ανεξάρτητη. Για παράδειγμα, αυτοσυσχέτιση (autocorrelation) ή η εξάρτηση σε μια χρονοσειρά ροής υπάρχει λόγω του ότι η επιφάνεια, το έδαφος και ο υδροφόρος ορίζοντας κάνει το νερό να παραμένει στο σύστημα της λεκάνης απορροής για αρκετό διάστημα. Δηλαδή, οι λίμνες, τα έλη ή οι παγετώνες είναι σημαντικά αυτοσυσχετισμένες μεταβλητές. Αντίθετα, μηνιαίες ή ετήσιες υδατοπτώσεις ή μια χρονοσειρά μεγίστων ετήσιων παροχών δεν είναι σημαντικά αυτοσυσχετισμένες.

Αν για δύο χρονοσειρές η μεταβλητή της δεύτερης είναι γραμμικά συσχετισμένη (εξαρτάται) από τις τιμές της πρώτης για το χρόνο $t-k$ τότε οι χρονοσειρές είναι διασυσχετισμένες (cross correlated). Για παράδειγμα, μια τέτοια είναι η χρονοσειρά μέσης επιφανειακής βροχόπτωσης και απορροής [□\(Μητίκου, 2006\)](#).

5.2 Στατιστικά μοντέλα επεξεργασίας χρονοσειρών

Γενικά, στην περίπτωση των ποσοτικών μεταβλητών απαιτείται καταρχήν η διεξαγωγή ελέγχου κανονικότητας των δεδομένων. Με τους ελέγχους αυτούς, εκτιμάται εάν η κατανομή του αρχικού πληθυσμού από τον οποίο προέρχονται τα δεδομένα των δειγμάτων είναι κανονικά κατανομημένα (normal distribution) ή αν προσεγγίζει την κανονική κατανομή.

Στην περίπτωση όπου, η κατανομή του πληθυσμού από τον οποίο προέρχονται τα μελετώμενα δείγματα είναι κανονική, για τη στατιστική επεξεργασία των δειγμάτων χρησιμοποιούνται οι παραμετρικές μέθοδοι (parametric methods), ενώ στην περίπτωση που δεν είναι η κανονική κατανομή χρησιμοποιούνται οι μη παραμετρικές μέθοδοι. Έτσι, το σημαντικότερο πλεονέκτημα των μη παραμετρικών μεθόδων είναι ότι μπορούν να εφαρμοστούν στην περίπτωση όπου η κατανομή του αρχικού πληθυσμού του δείγματος δεν είναι η κανονική κατανομή. Επιπλέον οι μη παραμετρικές μέθοδοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μικρούς αριθμούς δειγμάτων.

Στην περίπτωση όπου οι αριθμός των μεταβλητών του δείγματος είναι δύο και οι μεταβλητές είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους χρησιμοποιούνται στατιστικές μέθοδοι

όπως για παράδειγμα ο στατιστικός έλεγχος Mann-Whitney U. Στην περίπτωση όπου, τα δείγματα είναι μόνο δύο, αλλά είναι ανά ζεύγη, κι έτσι για κάθε παρατήρηση στην πρώτη ομάδα υπάρχει μια αντίστοιχη παρατήρηση στη δεύτερη ομάδα, χρησιμοποιούνται έλεγχοι όπως ο έλεγχος προσημασμένης διάταξης του Wilcoxon (Wilcoxon signed-ranked test) ή ο έλεγχος πρόσημου (sign test). Επιπλέον, στην περίπτωση όπου τα δείγματα είναι περισσότερα από δύο και ανεξάρτητα μεταξύ τους χρησιμοποιούνται μέθοδοι όπως για παράδειγμα ο έλεγχος **Kruskal-Wallis** ή ο έλεγχος της διαμέσου (median test). Τέλος, στην περίπτωση όπου υπάρχουν περισσότερα από δύο δείγματα τα οποία είναι ανά ζεύγη χρησιμοποιούνται μέθοδοι όπως είναι για παράδειγμα ο έλεγχος **Kendall**, ο έλεγχος Friedman ή Cochran □(Γαλιάνης, 2009).

Συγκεκριμένα, στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος Kruskal-Wallis και η μέθοδος Kendall.

Η δοκιμή Kruskal-Wallis είναι μια μη-παραμετρική μέθοδος η οποία συγκρίνει τις διαμέσους των ομάδων δεδομένων για να καθορίσει εάν τα δείγματα προέρχονται από τον ίδιο πληθυσμό (ή, ισοδύναμα, από διαφορετικούς πληθυσμούς οι οποίοι έχουν την ίδια κατανομή).

Η μέθοδος Kruskal-Wallis χρησιμοποιεί τάξεις (ranks) των δεδομένων, αντί αριθμητικές τιμές, για να υπολογίσει τα στατιστικά τεστ. Βρίσκει τις τάξεις βάζοντας σε σειρά τα δεδομένα από το μικρότερο στο μεγαλύτερο σε όλες τις ομάδες, και λαμβάνει τον αριθμητικό διάμεσο της σειράς. Εδώ η στατιστική επεξεργασία βασίζεται στην μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων. Η μέθοδος Kruskal-Wallis υποθέτει ότι όλα τα δείγματα προέρχονται από πληθυσμούς που έχουν την ίδια συνεχή (αλλά όχι κανονική) κατανομή, εκτός από πιθανώς διαφορετικές τοποθεσίες λόγω της χωρικής κατανομής της δράσης των μεταβλητών, και ότι όλες οι παρατηρήσεις είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους □(Γαλιάνης 2009).

Ο έλεγχος Kruskal-Wallis είναι μία μη Παραμετρική διαδικασία που μπορεί να εφαρμοστεί για τη σύγκριση τριών ή περισσότερων πληθυσμών. Πιο συγκεκριμένα:

H₀: Τα k δείγματα προέρχονται από τον ίδιο πληθυσμό.

H₁: Τουλάχιστον ένα δείγμα προέρχεται από διαφορετικό πληθυσμό. σε επίπεδο εμπιστοσύνης α

Αν η μηδενική υπόθεση απορριφθεί τότε τουλάχιστον δύο πληθυσμοί διαφέρουν στατιστικά σημαντικά ως προς τη διάμεση τιμή τους.

Η μέθοδος εύρεσης τάξης συσχέτισης Kendall, κοινώς γνωστή ως συντελεστής τ (ταυ) του Kendall, είναι μία στατιστική μέθοδος η οποία χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της κανονικής συσχέτισης μεταξύ δύο μετρούμενων ποσοτήτων. Η μέθοδος είναι όπως προαναφέρθηκε μη παραμετρική και αφορά τη στατιστική ανεξαρτησία που βασίζεται στον συντελεστή τ . συγκεκριμένα, υπολογίζεται η τάξη συσχέτισης, δηλαδή η ομοιότητα της σειράς των δεδομένων όταν αυτές ταξινομούνται για κάθε μετρούμενη ποσότητα.

Η μέθοδος εύρεσης τάξης συσχέτισης Kendall, είναι όμοια με τον προσδιορισμό της παραμέτρου ρ του Spearman και του συντελεστή συσχέτισης r του Pearson ως προς το ότι υπολογίζεται με βάση την τάξη μεγέθους των παρατηρήσεων και όχι με βάση τις παρατηρήσεις αυτές καθαυτές και, επιπλέον, η κατανομή του συντελεστή είναι ανεξάρτητη από την κατανομή που παρουσιάζουν οι μεταβλητές X και Y , αρκεί αυτές να είναι συνεχείς και ανεξάρτητες.

Όπως συμβαίνει με τη μέθοδο του Spearman ή του Pearson μια αρνητική συσχέτιση υποδηλώνει ότι όταν το X αυξάνεται τότε το Y μειώνεται. Ωστόσο, ο συντελεστής τ του Kendall αντιπροσωπεύει μια πιθανότητα. Με άλλα λόγια, είναι η διαφορά μεταξύ της πιθανότητας ότι τα παρατηρούμενα δεδομένα είναι στον ίδιο πληθυσμό σε σχέση με την πιθανότητα ότι τα παρατηρούμενα δεδομένα δεν ανήκουν στον ίδιο πληθυσμό. Η Εξίσωση 1 δείχνει την εξαγωγή της πιθανότητας αυτής.

$$\tau = \frac{C - D}{C + D} = \frac{C - D}{\frac{n \cdot (n-1)}{2}} = \frac{C - D}{\binom{n}{2}} = \frac{C - D}{\frac{n!}{2!(n-2)!}} \quad (1)$$

Όπου:

$C = (\text{concordant})$ είναι τα εναρμονισμένα – συσχετισμένα ζεύγη

$D = (\text{discordant})$ είναι τα μη εναρμονισμένα – μη συσχετισμένα ζεύγη

Συμπερασματικά, ο συντελεστής τ , υπολογίζει την διαφορά μεταξύ των ποσοστών των εναρμονισμένων και μη εναρμονισμένων ζευγών παρατηρήσεων. Στην περίπτωση που όλα τα ζεύγη παρατηρήσεων είναι εναρμονισμένα, ο συντελεστής τ ισούται με 1. Στην περίπτωση που όλα τα ζεύγη είναι μη εναρμονισμένα, τότε η τιμή του συντελεστή τ ισούται με -1 . Έτσι, οι τιμές του συντελεστή τ μπορεί να είναι μεταξύ του -1 και του 1 ανάλογα τα ποσοστά των εναρμονισμένων και μη εναρμονισμένων ζευγών στο σύνολο των παρατηρήσεων,

(□ MathWorks, <http://www.mathworks.com/help/stats/corr.html>).

Formatted: E

5.3 Δοκιμή Kendall

Σε χρονοσειρά βροχομετρικών παρατηρήσεων X_t , $t=1,2,3,\dots, N$, εξετάζονται όλα τα δυνατά ζεύγη της X_i, X_j με $j>1$ και υπολογίζεται ο συνολικός αριθμός p των ζευγών που πληρούν τη σχέση $X_j>X_i$. Ο αριθμός p μεγαλώνει όταν η χρονοσειρά είναι συνεχώς αύξουσα. Για μία χρονοσειρά που δεν παρουσιάζει τάση αποδεικνύεται ότι η αναμενόμενη τιμή του p δίνεται από τη σχέση: $E(p) = N * (N-1) / 4$.

Στη συνέχεια, υπολογίζεται η ανηγμένη μεταβλητή $\tau=[4* p / N * (n-1)]-1$ η οποία έχει αναμενόμενη τιμή $E(\tau) =0$ για μια τυχαία διαδοχή της χρονοσειράς. Η αναμενόμενη τιμή είναι $E(A)=0$, ενώ η διασπορά του τ δίνεται από τη σχέση:

$$\text{Var}(\tau) = 2(2N+5)/9N(N-1)$$

Και αποδεικνύεται ότι η κατανομή της παραμέτρου Kendall τ $\{\text{var}(\tau)\}^{1/2}$ συγκλίνει στην κανονική κατανομή όσο το N μεγαλώνει. Στην περίπτωση του μονόπλευρου ελέγχου η μηδενική υπόθεση H_0 περί της μη ύπαρξης πτωτικής/ανοδικής τάσης δεν απορρίπτεται για κάποιο επίπεδο σημαντικότητας, α , όταν η σχέση $Z\alpha \leq \tau / \text{var}(\tau)^{1/2}$ ή $\tau / \text{var}(\tau)^{1/2} \leq Z\alpha$ αντίστοιχα, όπου $Z\alpha$ η ανηγμένη μεταβλητή της κατανομής Gauss για πιθανότητα υπέρβασης α (Γκίνη, 1993).

5.3.1 Μεθοδολογία διερεύνησης της τάσης χρονοσειρών

Ένα από τα προβλήματα στην ανίχνευση και την ερμηνεία της τάσης (trend) σε σειρές υδρολογικών δεδομένων είναι η επίδραση της αυτοσυσχέτισης. Η συνάρτηση αυτοσυσχέτισης (autocorellation function) χρησιμοποιείται για να περιγράψει την αμοιβαία εξάρτηση μεταξύ των τιμών της ίδιας χρονικής σειράς, για διάφορες χρονικές μετατοπίσεις (lags). Η συνάρτηση αυτοσυσχέτισης για μετατόπιση (lag) ίση

με 1, ονομάζεται πρώτης τάξης συντελεστής αυτοσυσχέτισης (τ_1) και υπολογίζεται με τη σχέση [□ \(Παπαμιχαήλ και Γεωργίου, 2011α\)](#):

$$\tau_1 = \frac{\sum_{t=1}^{n-1} (x_t - \bar{x})(x_{t+1} - \bar{x})}{\sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})^2}$$

όπου x_t η χρονική σειρά και n ο αριθμός των δεδομένων της σειράς. Η εφαρμογή του μη παραμετρικού τεστ των Mann-Kendall προϋποθέτει τυχαιότητα της χρονικής σειράς, η οποία ελέγχεται με τον πρώτης τάξης συντελεστή αυτοσυσχέτισης. Αν ο πρώτης τάξης συντελεστής αυτοσυσχέτισης είναι εντός των ορίων εμπιστοσύνης τότε η χρονική σειρά είναι τυχαία και για την εφαρμογή του μη παραμετρικού τεστ των Mann-Kendall δεν απαιτείται μετασχηματισμός της χρονικής σειράς. Στην περίπτωση που ο πρώτης τάξης συντελεστής αυτοσυσχέτισης είναι εκτός των ορίων εμπιστοσύνης τότε απαιτείται πριν την εφαρμογή του μη παραμετρικού τεστ των Mann-Kendall, μετασχηματισμός της χρονικής σειράς, ο οποίος στη δική μας ανάλυση τάσης χρησιμοποιεί την παρακάτω μετασχηματισμένη σειρά $x_2 - \tau_1 x_1, x_3 - \tau_1 x_2, x_4 - \tau_1 x_3, \dots, x_n - \tau_1 x_{n-1}$ [□ \(Partal and Kahya, 2006\)](#).

Πέρα από τον έλεγχο με τη βοήθεια των ορίων εμπιστοσύνης, ο έλεγχος τυχαιότητας με βάση τον τ_1 μπορεί να γίνει και με τον παρακάτω έλεγχο υποθέσεων:

Μηδενική υπόθεση $H_0: \tau_1 = 0$.

Εναλλακτική υπόθεση $H_1: \tau_1 > 0$.

Το κριτήριο για τον έλεγχο της υπόθεσης δίνεται από τη σχέση:

$$t = |\tau_1| \sqrt{\frac{n-2}{1-\tau_1^2}}$$

που ακολουθεί κατανομή t-student με $n-2$ βαθμούς ελευθερίας. Εάν $t \geq \alpha$ τότε η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται και κατά συνέπεια υπάρχει αυτοσυσχέτιση, γεγονός που απαιτεί μετασχηματισμό της χρονικής σειράς για την εφαρμογή του μη παραμετρικού τεστ των Mann-Kendall.

5.3.2 Δοκιμή Mann-Kendall

Το μη παραμετρικό τεστ των Mann-Kendall έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως για τη διερεύνηση ύπαρξης τάσης σε υδρολογικές και κλιματολογικές χρονοσειρές (Partal and Kahya, 2006; Luo et al., 2007; Tabari et al., 2011). Το πλεονέκτημα του τεστ των Mann-Kendall είναι ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε περιπτώσεις που τα δεδομένα δεν ακολουθούν κανονική κατανομή, υπάρχουν ακραίες τιμές και μη γραμμικές τάσεις (Helsel and Hirsch, 1992; Birsan et al., 2005; Hamed, 2008). Σύμφωνα με το τεστ Mann-Kendall, ο έλεγχος υποθέσεων είναι αμφίπλευρος και είναι ο παρακάτω:

Μηδενική υπόθεση H_0 : Η χρονική σειρά x_1, x_2, \dots, x_n είναι ένα δείγμα n ανεξάρτητων και ταυτόχρονα τυχαία κατανεμημένων μεταβλητών και δεν έχει τάση

Εναλλακτική υπόθεση H_1 : Οι κατανομές των x_k και x_j δεν είναι πανομοιότυπες για όλα τα k , για $j \leq n$ με $k \neq j$ και η σειρά έχει τάση.

Το κριτήριο του τεστ των Mann-Kendall (S) δίνεται από τη σχέση:

$$S = \sum_{k=1}^{n-1} \sum_{j=k+1}^n \text{sgn}(x_j - x_k)$$

όπου:

$$\text{sgn}(x_j - x_k) = \begin{cases} +1, & \text{εάν } (x_j - x_k) > 0 \\ 0, & \text{εάν } (x_j - x_k) = 0 \\ -1, & \text{εάν } (x_j - x_k) < 0 \end{cases}$$

και κατανέμεται ασυμπτωτικά κανονικά με μέσο όρο μηδέν και μεταβλητότητα που δίνεται από τη σχέση:

$$\text{Var}(S) = \frac{n(n-1)(2n+5) - \sum_t t(t-1)(2t+5)}{18}$$

όπου: n = μέγεθος του δείγματος και t αντιπροσωπεύει δεδομένα της χρονικής σειράς με την ίδια τιμή (tie).

Στην περίπτωση που το μέγεθος του δείγματος είναι $n > 10$, το κριτήριο για τον έλεγχο της υπόθεσης Z , δίνεται από τη σχέση:

$$Z = \begin{cases} \frac{S-1}{\sqrt{\text{Var}(S)}}, & \text{αν } S > 0 \\ 0, & \text{αν } S = 0 \\ \frac{S+1}{\sqrt{\text{Var}(S)}}, & \text{αν } S < 0 \end{cases}$$

Για τον έλεγχο της υπόθεσης, η τιμή του κριτηρίου Z συγκρίνεται με αυτή της τυπικής κανονικής κατανομής, για επίπεδο σημαντικότητας α . Εάν $|Z| \leq Z_{\alpha/2}$ τότε η μηδενική υπόθεση H_0 γίνεται δεκτή, για επίπεδο σημαντικότητας α και επομένως η χρονική σειρά δεν έχει τάση.

Στην αντίθετη περίπτωση, απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση και η χρονική σειρά έχει τάση και μάλιστα όταν $S > 0$ η τάση είναι ανοδική (upward) ενώ όταν $S < 0$ η τιμή p είναι μεγαλύτερη από το 0,05 (επίπεδο σημαντικότητας 5%), τότε γίνεται δεκτή η μηδενική υπόθεση και δεν υπάρχει τάση στη σειρά, ενώ αντίθετα αν $p < 0,05$ τότε γίνεται δεκτή η εναλλακτική υπόθεση και υπάρχει τάση στη σειρά. Στην περίπτωση ύπαρξης τάσης σε μία σειρά, χρησιμοποιείται ο εκτιμητής του Sen (Partal and Kahya, 2006) για την εκτίμηση του μεγέθους της γραμμικής τάσης, όπως επίσης και το διαδοχικό τεστ των Mann-Kendall (sequential Mann-Kendall test) (Partal and Kahya, 2006) για τον προσδιορισμό του χρονικού σημείου έναρξης της τάσης.

5.4 Δοκιμή Kruskal-Wallis

Η δοκιμή ελέγχει το κατά πόσον δύο ή περισσότερα ανεξάρτητα τυχαία δείγματα προέρχονται από τον ίδιο πληθυσμό. Η δοκιμή αυτή, πλεονεκτεί εφόσον είναι μία μη παραμετρική δοκιμή και δεν απαιτεί για την εφαρμογή της τα δείγματα να ακολουθούν συγκεκριμένη στατιστική κατανομή

Εάν έχουμε k δείγματα με N_k δεδομένα σε κάθε δείγμα συμβολίζουμε τις τιμές

X_{ij} όπου $1 \leq i \leq k$ και $1 \leq j \leq N_k$

Το σύνολο των δεδομένων είναι $N = N_1 + N_2 + \dots + N_k$

Για την πραγματοποίηση της δοκιμής καταρτίζεται ένα συνολικό δείγμα (με N στοιχεία) το οποίο κατατάσσεται σε φθίνουσα σειρά. Σε κάθε τιμή X_{ij} αντιστοιχίζεται ο ακέραιος αριθμός r_{ij} ($1 \leq r \leq N$) που δείχνει την σειρά της τιμής στο συνολικό δείγμα. Για κάθε δείγμα k υπολογίζεται η παράμετρος R_k και στη συνέχεια για το σύνολο των δεδομένων η παράμετρος H :

$$R_{\kappa} = \sum_{j=1}^{N_{\kappa}} r_{kj}, \quad H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^{\kappa} \frac{R_i^2}{N_i} - 3(N+1)$$

Η μηδενική υπόθεση ότι όλα τα εναλλακτικά δείγματα προέρχονται από τον ίδιο στατιστικό πληθυσμό δεν απορρίπτεται για κάποιο επίπεδο σημαντικότητας α όταν: $H \leq \chi_{\alpha}$ όπου χ_{α} η ανηγμένη μεταβλητή της κατανομής X^2 για $\kappa-1$ βαθμούς ελευθερίας και πιθανότητα υπέρβασης α (Μαμάσης, 2012).

5.5 Διαδικασία υπολογισμών

Για τη διαδικασία των υπολογισμών, αρχικά από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer (<http://climexp.knmi.nl/>) επιλέχθηκαν τα μηνιαία δεδομένα σταθμών (monthly station data) από τις χρονοσειρές (select a time series) ώστε να συγκεντρωθούν τα μηνιαία στοιχεία από τους μετεωρολογικούς σταθμούς. Από τις ιστορικές παρατηρήσεις (historical observations) επιλέχθηκαν οι κατακρημνίσεις (precipitation) και οι μέσες θερμοκρασίες (mean temperature) μη προσαρμοσμένων αριθμών Ghcn-m (all) των διάφορων σταθμών.

Η επιλογή των σταθμών στο χάρτη (select on world map) έγινε τυχαία ενώ συγκεντρώθηκαν δεδομένα μετεωρολογικών σταθμών τουλάχιστον 70 ετών (time distance: at least 70 years of data in the monthly) τόσο για τα κατακρημνίσεις όσο και για τις μέσες θερμοκρασίες. Να σημειωθεί εδώ, ότι, όσο μεγαλύτερο είναι το χρονικό διάστημα παρατήρησης του φαινομένου τόσο πιο έγκυρα συμπεράσματα μπορούν να εξαχθούν. Επιπλέον, οι σταθμοί επιλέχθηκαν με τέτοιο τρόπο ώστε τα δεδομένα τους να είναι κατά το δυνατό πιο πρόσφατα (δεδομένα μέχρι και το 2014) για να εξεταστεί η ύπαρξη περιοδικότητας.

Στη συνέχεια, τα δεδομένα μεταφέρθηκαν στο excel και υπολογίστηκε ο μέσος όρος των μηνών κάθε έτους (Average prcp και Average temp του κάθε μετεωρολογικού σταθμού αντίστοιχα). Στις περιπτώσεις που υπήρχε έλλειψη μηνιαίων δεδομένων, (έλλειψη δεδομένων μέχρι και έξι μήνες ανά έτος) οι μήνες συμπληρώθηκαν από το μέσο όρο των αντίστοιχων ίδιων μηνών των προηγούμενων ετών. Στην περίπτωση που υπήρχε έλλειψη δεδομένων για περισσότερους από έξι μήνες ανά έτος οι χρονιές εκείνες δε λήφθηκαν καθόλου υπόψη.

Κατόπιν, προστέθηκαν δυο νέα φύλλα εργασίας σε κάθε σταθμό πόλη (Kendall_prcp και Kendall_temp) για να πραγματοποιηθεί η στατιστική δοκιμή

Kendall. Εκεί τοποθετήθηκαν εκ' νέου τα έτη, οι μέσοι όροι των ετών (στήλες A, B) και μια νέα στήλη που αριθμεί τα δεδομένα των ολοκληρωμένων ετών (στήλη C). Ακολούθως, με τη συνάρτηση Slope (κελί E3), ανιχνεύθηκε η κλίση των κατακρημνίσεων και των μέσων θερμοκρασιών κάθε σταθμού [slope (έτος, κατακρημνίσματα), slope (έτος, θερμοκρασία)]. Η συνάρτηση Slope (known_y's, known_x's) αποδίδει την κλίση της γραμμής γραμμικής παλινδρόμησης που χρησιμοποιείται για την πρόβλεψη τιμών του y από τιμές x. Επιπλέον, δημιουργήθηκαν γραφήματα από τα έτη και τους μέσους όρους των ετών τόσο για τις κατακρημνίσεις όσο και για τις θερμοκρασίες για πληρέστερη εικονική αποτύπωση. Στη συνέχεια, υπολογίστηκαν η ανηγμένη μεταβλητή A από τον τύπο:

$$A=[4p/(N*(N-1))-1,$$

και η διασπορά Var(A) από τον τύπο:

$$\text{Var}(A)=2*(2*N+5)/9*N*(N-1)$$

Η εξίσωση του Kendall υπολογίστηκε τη βοήθεια της συνάρτησης Kendall που συντάχθηκε με τη δημιουργία μακροεντολής χρησιμοποιώντας τη microsoft visual basic στο excel:

```
Function kendall (x As Range)
Dim i As Integer, j As Integer, n As Integer, number As Integer
n = x.Count
'number = 1
'For j = 1 To n - 1
'For i = j + 1 To n
'If c(j) < c(j + i) Then
' number = number + 1
'Else
'number = number + 0
'End If
'Next i
'Next j
kendall = 5
End Function
```

Ακόμη, προστέθηκαν δυο νέα φύλλα εργασίας σε κάθε σταθμό (Kruscal_prep και Kruscal_temp) στα οποία πραγματοποιήθηκε η στατιστική δοκιμή του Kruscal. Τοποθετήθηκαν και εδώ εκ' νέου τα έτη, οι μέσοι όροι των ετών (στήλες A, B) και μια νέα στήλη που αριθμεί τα έτη αλλά με τυχαία σειρά (στήλη C). Η τυχαιότητα αυτή επιτεύχθηκε στο excel με τη βοήθεια της συνάρτησης Rand. Για τη δοκιμή του

Kruskal (κελιά F3 - G5) λήφθηκαν υπόψη δυο πληθυσμοί (διαφορετικά χρονικά διαστήματα) ενώ ο υπολογισμός έγινε από τον τύπο:

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{N_i} - 3(N+1).$$

Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε η δοκιμή διαφοράς μέσων τιμών (κελιά F9 - G19). Πιο συγκεκριμένα υπολογίστηκαν οι μέσες τιμές των μ_1, μ_2 , οι τυπικές αποκλίσεις σ_1 και σ_2 , τα μεγέθη των δειγμάτων N_1, N_2 και ως εκ τούτου η μεταβλητή H από τον τύπο:

$$H = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\sqrt{\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}} \sqrt{\frac{N_1\sigma_1^2 + N_2\sigma_2^2}{N_1 + N_2 - 2}}}$$

Οι παραπάνω υπολογισμοί έγιναν και για τους 70 σταθμούς ξεχωριστά.

6 Ανάλυση αποτελεσμάτων

Στο παρόν κεφάλαιο, παρατίθενται σε συγκεντρωτικούς πίνακες και γραφήματα, τα αποτελέσματα των υπολογισμών από τη δοκιμή Kendall και τη δοκιμή Kruskal-Wallis, που αφορούν το ύψος των κατακρημνίσεων και τη μέση θερμοκρασία για το σύνολο των 70 πόλεων που μελετήθηκαν (Πίνακας 2~~Πίνακας 2~~, Πίνακας 3~~Πίνακας 3~~, Error! Reference source not found, Γράφημα 1, Γράφημα 2~~Γράφημα 2~~).

Σε ότι αφορά τα επιτρεπόμενα όρια του συντελεστή Kendall, αυτό που μπορεί να εξαχθεί από τη βιβλιογραφία αναφέρεται στο συντελεστή τ του Kendall, ο οποίος παίρνει τιμές στο διάστημα $[-1,1]$ (Κεφάλαια 3.2, 3.3). Αντίστοιχα, για τη μεταβλητή X_a εφόσον το ζητούμενο είναι το επίπεδο εμπιστοσύνης της κατανομής X^2 , για τα συγκεκριμένα δείγματα το εύρος είναι επίσης $[-1,1]$ (Κεφάλαιο 3.4).

Από τη μελέτη των αποτελεσμάτων των κατακρημνίσεων (Error! Reference source not found, Γράφημα 1, Πίνακας 2~~Πίνακας 2~~), παρατηρείται ότι το σύνολο των αποτελεσμάτων είναι εντός επιτρεπόμενων ορίων. Συγκεκριμένα, σε ότι αφορά τη μελέτη των κατακρημνίσεων και τον δείκτη Kendall, η πλειοψηφία των πόλεων φαίνεται να παρουσιάζει τιμές για τον δείκτη A στο διάστημα $[-0,3, +0,6]$ με ελάχιστες εξαιρέσεις, της BADAJOZ και της BANGKOK όπου ο δείκτης υπολογίζεται στα 1,80 και 1,16 αντίστοιχα. Το αποτέλεσμα αυτό, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η συνολική χρονοσειρά των δεδομένων των κατακρημνίσεων από τις διάφορες πόλεις, δεν παρουσιάζει μεγάλη διακύμανση (και δεν εμφανίζει ανοδική ή καθοδική τάση). Επιπλέον, ως προς τη διερεύνηση της κλιματικής αλλαγής μέσω της μελέτης χρονοσειρών φαίνεται ότι δεν εμφανίζεται αυξητική ή πτωτική τάση στο δείκτη των κατακρημνίσεων. Έτσι μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι η κλιματική διακύμανση που παρατηρείται δεν εμφανίζει τάσεις και είναι σε μικρό εύρος.

Στην περίπτωση, μελέτης των διαστημάτων $[-1,95, 1,95]$ και $[-2,70, 2,70]$ το οποίο αντιστοιχεί σε πιθανότητες 16% και 2,5% κλιματικής αλλαγής, παρατηρείται ότι και οι δύο περιπτώσεις απόκλισης του εύρους $[-1, 1]$, παρουσιάζουν 16% πιθανότητα

εμφάνισης κλιματικής αλλαγής. Στις υπόλοιπες περιπτώσεις δεν εμφανίζονται αποτελέσματα τέτοια ώστε να υποδηλώνουν κλιματική αλλαγή.

Αντίστοιχα, μελετώντας συνολικά τα αποτελέσματα των κατακρημνίσεων του δείκτη Kruscal (Γράφημα 1, Πίνακας 2~~Πίνακας 2~~), για το σύνολο των πόλεων διαπιστώνεται ότι είναι εντός τους εύρους $[-1,1]$ με την πλειοψηφία των δειγμάτων να εμφανίζεται στο διάστημα $[-0,4, 0,4]$. Αυτό σημαίνει ότι η αρχική υπόθεση ότι τα δείγματα ανήκουν στον ίδιο πληθυσμό, υποστηρίζεται σε ικανοποιητικό επίπεδο σημαντικότητας και μπορεί να επιβεβαιωθεί. Ως προς την διερεύνηση της κλιματικής αλλαγής συμπεραίνεται ότι υπάρχει μεγάλη αυτοσυσχέτιση στα δεδομένα των χρονοσειρών κάτι το οποίο ενισχύει το συμπέρασμα της μικρής διακύμανσης που εμφανίζουν τα αρχικά δείγματα.

Στην περίπτωση, μελέτης των διαστημάτων $[-1,95, 1,95]$ και $[-2,70, 2,70]$ το οποίο αντιστοιχεί σε πιθανότητες 16% και 2.5% κλιματικής αλλαγής, παρατηρείται ότι για το δείκτη Kruscal δεν εμφανίζονται αποτελέσματα εκτός του διαστήματος $[-1, 1]$, και άρα δεν εμφανίζονται αποτελέσματα τέτοια ώστε να υποδηλώνουν κλιματική αλλαγή.

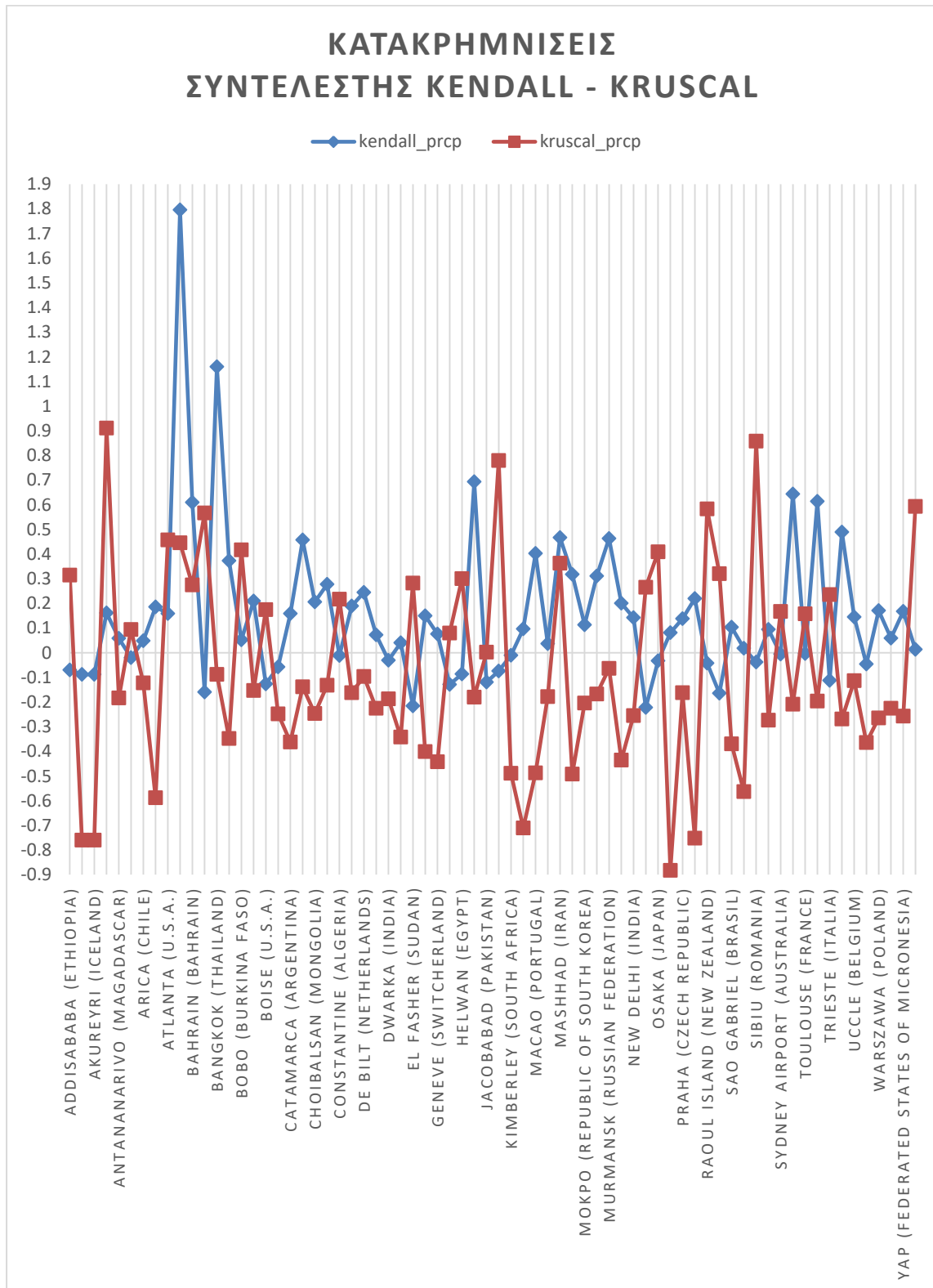
Επιπλέον σε ότι αφορά τη μελέτη της μέσης θερμοκρασίας και τον δείκτη Kendall (Γράφημα 2~~Γράφημα 2~~, Πίνακας 3~~Πίνακας 3~~Πίνακας 2), η πλειοψηφία των πόλεων φαίνεται να παρουσιάζει τιμές για τον δείκτη A στο διάστημα $[-0,1 +0,6]$. Το αποτέλεσμα αυτό, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η συνολική χρονοσειρά των δεδομένων των μέσων θερμοκρασιών από τις διάφορες πόλεις, δεν παρουσιάζει μεγάλη διακύμανση ενώ εμφανίζει ελαφρώς ανοδική τάση. Αυτό συμβαίνει διότι αν υπολογιστεί ο μέσος όρος του δείκτη, αυτός εξάγεται στα 0,5, χωρίς δηλαδή να προκύπτει σαφές και ασφαλές συμπέρασμα ανοδικής ή καθοδικής τάσης. Όσον αφορά τις αυξημένες τιμές του δείκτη σε ορισμένες περιπτώσεις (ADDISABABA, BADAJOZ, BANGKOK, CONSTANTINE, KIMBERLEY, SAINT-LOUIS, TABORA, TOULOUSE, TRIER, TRIESTE), αυτές οφείλονται στο γεγονός ότι κατά τον υπολογισμό του δείκτη έχουν ληφθεί υπόψη έτη για τα οποία δεν υπήρχαν δεδομένα στην ολλανδική βάση. Έτσι, ως προς τη διερεύνηση της κλιματικής αλλαγής μέσω της μελέτης χρονοσειρών φαίνεται ότι δεν εμφανίζεται αυξητική ή πτωτική τάση στο δείκτη της θερμοκρασίας. Ως εκ τούτου, μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι η κλιματική διακύμανση που παρατηρείται δεν εμφανίζει τάσεις και είναι σε μικρό εύρος.

Στην περίπτωση, μελέτης των διαστημάτων $[-1,95, 1,95]$ παρατηρείται ότι η πλειοψηφία των πόλεων βρίσκεται σε αυτό το διάστημα, το οποίο αντιστοιχεί σε πιθανότητες εμφάνισης κλιματικής αλλαγής στο 16%. Οι μεμονωμένες περιπτώσεις που αποκλίνουν και από αυτό το διάστημα και εντάσσονται στο $[-2,70, 2,70]$ είναι αυτές των πόλεων BANGKOK, TOULOUSE, TRIESTE οι οποίες παρουσιάζουν, πιθανότητα εμφάνισης κλιματικής αλλαγής στο 16%. Στις υπόλοιπες περιπτώσεις δεν εμφανίζονται αποτελέσματα τέτοια ώστε να υποδηλώνουν κλιματική αλλαγή.

Στην περίπτωση της μελέτης συνολικά των αποτελεσμάτων της μέσης θερμοκρασίας του δείκτη Kruscal (Γράφημα 2~~Γράφημα 2~~, Πίνακας 3~~Πίνακας 3~~), για το σύνολο των πόλεων διαπιστώνεται ότι είναι εντός τους εύρους $[-1,1]$ με την πλειοψηφία των δειγμάτων να εμφανίζεται στο διάστημα $[-0,4, 0,4]$. Στην περίπτωση μάλιστα του υπολογισμού του μέσου όρου των δεικτών εξάγεται στο $-0,03$. Αυτό σημαίνει ότι η αρχική υπόθεση ότι τα δείγματα ανήκουν στον ίδιο πληθυσμό, υποστηρίζεται σε πολύ ικανοποιητικό επίπεδο σημαντικότητας και μπορεί να επιβεβαιωθεί. Ως προς την διερεύνηση της κλιματικής αλλαγής συμπεραίνεται ότι υπάρχει μεγάλη αυτοσυσχέτιση στα δεδομένα των χρονοσειρών κάτι το οποίο ενισχύει το συμπέρασμα της μικρής διακύμανσης που εμφανίζουν τα αρχικά δείγματα.

Αντίστοιχα με την περίπτωση των κατακρημνίσεων για την περίπτωση μελέτης των διαστημάτων $[-1,95, 1,95]$ και $[-2,70, 2,70]$ το οποίο αντιστοιχεί σε πιθανότητες 16% και 2.5% κλιματικής αλλαγής, παρατηρείται ότι για το δείκτη Kruscal δεν εμφανίζονται αποτελέσματα εκτός του διαστήματος $[-1, 1]$, και άρα δεν εμφανίζονται αποτελέσματα τέτοια ώστε να υποδηλώνουν κλιματική αλλαγή.

Γράφημα 1. Αποτύπωση σε γράφημα των δοκιμών Kendall και Kruskal-Wallis που αφορούν το ύψος των κατακρημνίσεων για το σύνολο των 70 πόλεων που μελετήθηκαν.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

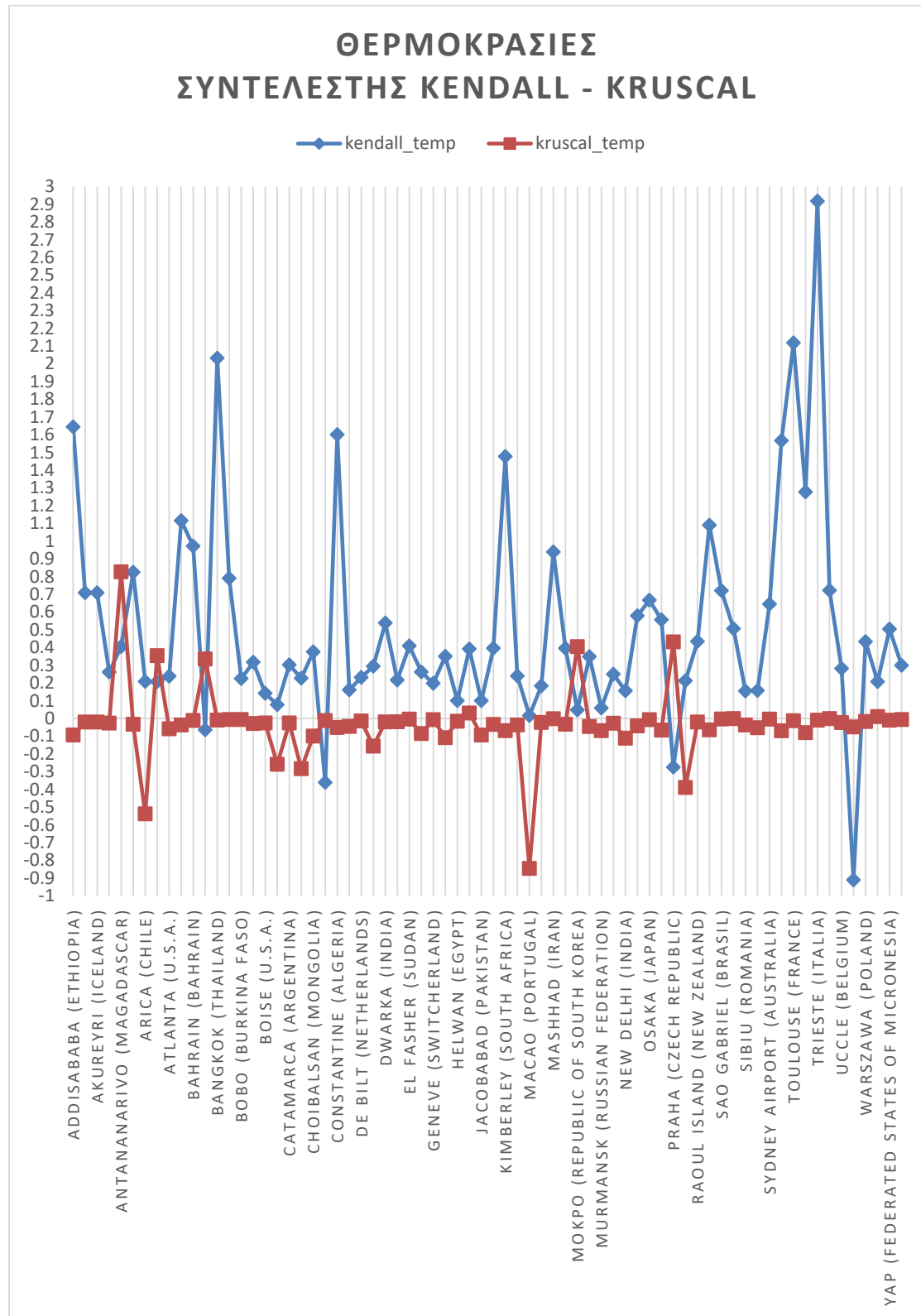
Πίνακας 2. Συντελεστές Kendall-Kruscal, για το σύνολο των κατακρημνίσεων για το σύνολο των πόλεων.

<i>α α</i>	Πόλη (Χώρα)	kendall_prcp	kruscal_prcp
1.	ADDISABABA (ETHIOPIA)	-0,069848293	0,314498642
2.	AGADEV (NIGER)	-0,087912088	-0,760285011
3.	AKUREYRI (ICELAND)	-0,087912088	-0,760285011
4.	AMMASSALIK (GREENLAND)	0,161310356	0,910851761
5.	ANTANANARIVO (MAGADASCAR)	0,058580645	-0,183524027
6.	APARRI (PHILIPPINES)	-0,02014652	0,093701414
7.	ARICA (CHILE)	0,048192771	-0,122528412
8.	ASUNCION (PARAGUAY)	0,185531496	-0,588457262
9.	ATLANTA (U.S.A.)	0,158715763	0,457443889
10.	BADAJOS (SPAIN)	1,795622435	0,445414552
11.	BAHRAIN (BAHRAIN)	0,609242736	0,274962775
12.	BAMAKO (MALI)	-0,159462759	0,566610861
13.	BANGKOK (THAILAND)	1,159447349	-0,088216578
14.	BEOGRAD (SERBIA)	0,372997712	-0,347763827
15.	BOBO (BURKINA FASO)	0,051970303	0,417057903
16.	BODO (NORWAY)	0,209447331	-0,153171378
17.	BOISE (U.S.A.)	-0,126979866	0,174433358
18.	BULAWAYO (ZIMBABWE)	-0,057915058	-0,248350215
19.	CATAMARCA (ARGENTINA)	0,158394758	-0,362391112
20.	CHICLAYO (PERU)	0,457429931	-0,138253607
21.	CHOIBALSAN (MONGOLIA)	0,205882353	-0,246349122
22.	CIMBAJ (UZBEKISTAN)	0,277389277	-0,13187182
23.	CONSTANTINE (ALGERIA)	-0,011764706	0,217141389
24.	CUIABA (BRASIL)	0,189189189	-0,162382255
25.	DE BILT (NETHERLANDS)	0,244541804	-0,096312977
26.	DUBLIN (IRELAND)	0,072303688	-0,225500379
27.	DWARKA (INDIA)	-0,030691531	-0,187445749
28.	EDIRNE (TURKEY)	0,040218878	-0,342353054
29.	EL FASHER (SUDAN)	-0,216074058	0,282129485
30.	FORT NELSON (CANADA)	0,149692413	-0,400748237
31.	GENEVE (SWITZERLAND)	0,076100417	-0,442349909
32.	GERALDTON (AUSTRALIA)	-0,129107981	0,079342575
33.	HELWAN (EGYPT)	-0,086336634	0,300298874
34.	INUKJUAQ (CANADA)	0,693360161	-0,180542837
35.	JACOBABAD (PAKISTAN)	-0,119078105	0,002127206

36.	KANDI (BENIN)	-0,074353695	0,779447945
37.	KIMBERLEY (SOUTH AFRICA)	-0,010472866	-0,48926603
38.	LUQA (MALTA)	0,096405554	-0,710498043
39.	MACAO (PORTUGAL)	0,402771142	-0,487522308
40.	MARRAKECH (MOROCCO)	0,036855037	-0,178289497
41.	MASHHAD (IRAN)	0,466666667	0,362899353
42.	MOGOCA (RUSSIAN FEDERATION - ASIAN SECTOR)	0,317982456	-0,49243563
43.	MOKPO (REPUBLIC OF SOUTH KOREA)	0,11292744	-0,204432773
44.	MONTERREY (MEXICO)	0,310869979	-0,167427206
45.	MURMANSK (RUSSIAN FEDERATION)	0,463161311	-0,063462237
46.	NASSAU AIRPORT (THE BAHAMAS)	0,200766818	-0,435609801
47.	NEW DELHI (INDIA)	0,142240493	-0,255159748
48.	OLAN (ALGERIA)	-0,222244369	0,26511934
49.	OSAKA (JAPAN)	-0,03284756	0,408831995
50.	POINTENOIRE (CONGO)	0,081339713	-0,882380101
51.	PRAHA (CZECH REPUBLIC)	0,138118022	-0,162455445
52.	QUELIMANE (MOZAMBIQUE)	0,219475655	-0,752009714
53.	RAOUL ISLAND (NEW ZEALAND)	-0,042576823	0,582871975
54.	SAINT LOUIS (SENEGAL)	-0,164130435	0,320498701
55.	SAO GABRIEL (BRASIL)	0,103448276	-0,369858453
56.	SHANGAI (CHINA)	0,018279892	-0,563465095
57.	SIBIU (ROMANIA)	-0,038156517	0,85755171
58.	SODANKYLA (FINLAND)	0,094496366	-0,273785865
59.	SYDNEY AIRPORT (AUSTRALIA)	-0,005602241	0,167318878
60.	TABORA (TANZANIA)	0,643636364	-0,208904794
61.	TOULOUSE (FRANCE)	-0,003930855	0,157777803
62.	TRIER (GERMANY)	0,613846256	-0,196144723
63.	TRIESTE (ITALIA)	-0,112617102	0,23576332
64.	TUNIS (TUNISIA)	0,489290323	-0,26912332
65.	UCCLE (BELGIUM)	0,144678526	-0,113340793
66.	VALLEY (UK)	-0,045897877	-0,364543555
67.	WARSZAWA (POLAND)	0,170876511	-0,264857148
68.	WIEN (AUSTRIA)	0,059105192	-0,225503537
69.	YAP (FEDERATED STATES OF MICRONESIA)	0,167695292	-0,257321583
70.	ZAGREB (CROATIA)	0,013154362	0,593104084

(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

Γράφημα 2. Αποτύπωση σε γράφημα των δοκιμών Kendall και Kruskal-Wallis που αφορούν τη μέση θερμοκρασία για το σύνολο των 70 πόλεων που μελετήθηκαν.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

Πίνακας 3. Συντελεστές Kendall-Kruskal, για το σύνολο των δεδομένων θερμοκρασίας για το σύνολο των πόλεων.

<i>α α</i>	Πόλη (Χώρα)	kendall_temp	kruscal_temp
1.	ADDISABABA (ETHIOPIA)	1,644022644	-0,093832091
2.	AGADEV (NIGER)	0,708439898	-0,020940469
3.	AKUREYRI (ICELAND)	0,708439898	-0,020940469
4.	AMMASSALIK (GREENLAND)	0,261190787	-0,026493792
5.	ANTANANARIVO (MAGADASCAR)	0,404644558	0,826964339
6.	APARRI (PHILIPPINES)	0,824587706	-0,033276244
7.	ARICA (CHILE)	0,208069858	-0,538740014
8.	ASUNCION (PARAGUAY)	0,206885457	0,35347113
9.	ATLANTA (U.S.A.)	0,238126362	-0,058976696
10	BADAJOS (SPAIN)	1,115315315	-0,03675453
11	BAHRAIN (BAHRAIN)	0,971313131	-0,012042576
12	BAMAKO (MALI)	-0,065010352	0,334689343
13	BANGKOK (THAILAND)	2,031955923	-0,009535206
14	BEOGRAD (SERBIA)	0,789823009	-0,006076147
15	BOBO (BURKINA FASO)	0,224584152	-0,006701055
16	BODO (NORWAY)	0,316932252	-0,028675329
17	BOISE (U.S.A.)	0,141834452	-0,026046791
18	BULAWAYO (ZIMBABWE)	0,077220077	-0,258873735
19	CATAMARCA (ARGENTINA)	0,302418682	-0,025888208
20	CHICLAYO (PERU)	0,226501035	-0,283295997
21	CHOIBALSAN (MONGOLIA)	0,375527426	-0,100194171
22	CIMBAJ (UZBEKISTAN)	-0,361655773	-0,01260799
23	CONSTANTINE (ALGERIA)	1,600820793	-0,051086657
24	CUIABA (BRASIL)	0,161196911	-0,044949586
25	DE BILT (NETHERLANDS)	0,231202455	-0,014354372
26	DUBLIN (IRELAND)	0,293910509	-0,15643022
27	DWARKA (INDIA)	0,538281902	-0,020036058
28	EDIRNE (TURKEY)	0,215868673	-0,019070382
29	EL FASHER (SUDAN)	0,408982322	-0,004422815
30	FORT NELSON (CANADA)	0,261790841	-0,086010517
31	GENEVE (SWITZERLAND)	0,197859086	-0,007287312
32	GERALDTON (AUSTRALIA)	0,349765258	-0,108751576
33	HELWAN (EGYPT)	0,099916597	-0,015841702
34	INUKJUAQ (CANADA)	0,391606522	0,029825536
35	JACOBABAD (PAKISTAN)	0,099617984	-0,093577995

36	KANDI (BENIN)	0,395779341	-0,03402017
37	KIMBERLEY (SOUTH AFRICA)	1,477337923	-0,069573249
38	LUQA (MALTA)	0,239040529	-0,037096412
39	MACAO (PORTUGAL)	0,01616221	-0,84649104
40	MARRAKECH (MOROCCO)	0,183640738	-0,022726368
41	MASHHAD (IRAN)	0,93837535	-0,002141288
42	MOGOCA (RUSSIAN FEDERATION - ASIAN SECTOR)	0,395604396	-0,033005381
43	MOKPO (REPUBLIC OF SOUTH KOREA)	0,047570506	0,404133693
44	MONTERREY (MEXICO)	0,348476024	-0,04620898
45	MURMANSK (RUSSIAN FEDERATION)	0,058333333	-0,068975666
46	NASSAU AIRPORT (THE BAHAMAS)	0,248937175	-0,02730803
47	NEW DELHI (INDIA)	0,156052783	-0,111511385
48	OLAN (ALGERIA)	0,578758066	-0,042082824
49	OSAKA (JAPAN)	0,666666667	-0,00683639
50	POINTENOIRE (CONGO)	0,555932203	-0,066474812
51	PRAHA (CZECH REPUBLIC)	-0,275068194	0,43165283
52	QUELIMANE (MOZAMBIQUE)	0,212345679	-0,389548784
53	RAOUL ISLAND (NEW ZEALAND)	0,4342723	-0,020364442
54	SAINT LOUIS (SENEGAL)	1,089389535	-0,0648158
55	SAO GABRIEL (BRASIL)	0,72027972	-0,003765533
56	SHANGAI (CHINA)	0,50632432	-0,00116888
57	SIBIU (ROMANIA)	0,153828675	-0,037445586
58	SODANKYLA (FINLAND)	0,157115147	-0,052983796
59	SYDNEY AIRPORT (AUSTRALIA)	0,644210526	-0,004385086
60	TABORA (TANZANIA)	1,566558919	-0,070185357
61	TOULOUSE (FRANCE)	2,117505995	-0,013137347
62	TRIER (GERMANY)	1,277086093	-0,080457787
63	TRIESTE (ITALIA)	2,91710362	-0,010331647
64	TUNIS (TUNISIA)	0,721717924	-0,000877215
65	UCCLE (BELGIUM)	0,280917977	-0,023636902
66	VALLEY (UK)	-0,911444543	-0,048020737
67	WARSZAWA (POLAND)	0,433119685	-0,017566425
68	WIEN (AUSTRIA)	0,207252441	0,01031674
69	YAP (FEDERATED STATES OF MICRONESIA)	0,503875969	-0,010494077
70	ZAGREB (CROATIA)	0,299277606	-0,006755587

(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

6.1 Ανάλυση χρονοσειρών ανά πόλη

Εξετάζοντας τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της ADDISABABA, φαίνεται ότι το εύρος διακύμανσης των τιμών δεν ξεπερνά τα 45 mm [70,120] στην πλειοψηφία των ετών, ενώ σε δύο μόνο περιπτώσεις φαίνεται οι κατακρημνίσεις να ξεπερνούν τα 140 mm, αυτές των ετών 1916-1917 και των ετών 1947-1948. Λαμβάνοντας υπόψη αυτά, γίνεται αντιληπτό ότι τόσο η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, όσο και τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση, για μη ύπαρξη τάσης και κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που μελετάται.

Ελέγχοντας τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της ADDISABABA, διαπιστώνεται ότι το εύρος διακύμανσης των τιμών δεν ξεπερνά τους 3 °C [15,18] στην πλειοψηφία των ετών, ενώ σε μεμονωμένες περιπτώσεις φαίνεται οι μέσες θερμοκρασίες να ξεπερνούν τους 18 °C, στα έτη 1954-1956. Συνεπώς, συμπεραίνεται ότι τόσο η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, όσο και τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση, για μη ύπαρξη τάσης και κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που μελετάται. Όπως βέβαια παρατηρείται στα έτη από το 1988 έως το 2015 όπου η χρονοσειρά ενώ είναι εντός των ορίων [15,18], παρουσιάζει ελαφρώς ανοδική τάση, ενώ μεγάλο ενδιαφέρον θα παρουσίαζε η εξέλιξη της θερμοκρασίας στα έτη 1914-1946, για τα οποία δεν υπάρχουν δεδομένα μετρήσεων.

Σχετικά με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της AGADEZ, φαίνεται ότι το εύρος διακύμανσης των τιμών δεν ξεπερνά τα 15 mm [5, 20] στην πλειοψηφία των ετών, ενώ σε μεμονωμένες περιπτώσεις φαίνεται οι κατακρημνίσεις να ξεπερνούν τα όρια. Έτσι, τόσο η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, όσο και τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση, για μη ύπαρξη τάσης και κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που μελετάται.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της AGADEZ, προκύπτει ότι η διακύμανση των τιμών παρουσιάζει σταδιακή ανοδική τάση. Κατά συνέπεια, συμπεραίνεται ότι η τάση

της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα επιβεβαιώνεται. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που μελετάται.

Στην περίπτωση αυτή, παρατηρείται το φαινόμενο στο σύνολο του πληθυσμού, ενώ η τάση δεν είναι ανοδική και δεν εμφανίζονται άλματα στα δείγματα, οπότε να μπορεί να εξαχθεί με ασφάλεια το συμπέρασμα ότι το σύνολο των δειγμάτων ανήκει στον ίδιο πληθυσμό, ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που μελετάται.

Όσον αφορά τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της AKUREYRI, φαίνεται ότι το εύρος διακύμανσης των τιμών δεν ξεπερνά τα 15mm [30, 55] στην πλειοψηφία των ετών, ενώ σε μεμονωμένες περιπτώσεις φαίνεται οι κατακρημνίσεις να ξεπερνούν τα όρια. Έτσι, γίνεται κατανοητό πως τόσο η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, όσο και τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση, για μη ύπαρξη τάσης και κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που μελετάται. Όπως παρατηρείται στα έτη από το 1993 έως το 2015, η χρονοσειρά ενώ είναι εντός των ορίων [30, 55], παρουσιάζει ελαφρώς ανοδική τάση, ενώ το έτος 2015 η χρονοσειρά εμφανίζει τη μέγιστη τιμή της στα 61,92mm.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της AKUREYRI, διαπιστώνεται ότι η διακύμανση των τιμών δεν ξεπερνά τους 3°C [2, 5] στην πλειοψηφία των ετών, ενώ σε μικρά διαστήματα φαίνεται οι θερμοκρασίες να ξεπερνούν τα όρια χωρίς όμως και πάλι η απόλυτη τιμή τους να εμφανίζει μεγάλες αποκλίσεις από τα όρια, και συγκεκριμένα της τάξης των μερικών βαθμών Κελσίου. Έτσι, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα είναι μηδενική. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscall-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που μελετάται.

Σε σχέση με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της AMMASSALIK, φαίνεται ότι το εύρος διακύμανσης των τιμών δεν ξεπερνά τα 70mm [45, 115] στην πλειοψηφία

των ετών, ενώ σε μεμονωμένες περιπτώσεις φαίνεται οι κατακρημνίσεις να ξεπερνούν τα όρια. Τόσο η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, όσο και τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση, για μη ύπαρξη τάσης και κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που μελετάται. Η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει σε κανένα χρονικό διάστημα σταθερή ανοδική ή καθοδική τάση.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της AMMASSALIK, προκύπτει ότι η διακύμανση των τιμών δεν ξεπερνά τους 3°C [-2, 1] στην πλειοψηφία των ετών, ενώ σε μικρά διαστήματα φαίνεται οι θερμοκρασίες να ξεπερνούν τα όρια χωρίς όμως και πάλι η απόλυτη τιμή τους να εμφανίζει μεγάλες αποκλίσεις από τα όρια, και συγκεκριμένα της τάξης των μερικών βαθμών Κελσίου. Κατά συνέπεια, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα είναι μηδενική. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που μελετάται.

Εξετάζοντας τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της ANTANANARIVO, φαίνεται ότι το εύρος διακύμανσης των τιμών δεν ξεπερνά τα 70mm [80, 150] στην πλειοψηφία των ετών, ενώ σε μεμονωμένες περιπτώσεις φαίνεται οι κατακρημνίσεις να ξεπερνούν τα όρια. Συνεπώς, τόσο η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, όσο και τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση, για μη ύπαρξη τάσης και κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που μελετάται. Η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει σε κανένα χρονικό διάστημα σταθερή ανοδική ή καθοδική τάση.

Ελέγχοντας τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της ANTANANARIVO, διαπιστώνεται ότι η διακύμανση των τιμών δεν ξεπερνά τους 2°C [17,5, 19,5] στην πλειοψηφία των ετών, ενώ μεμονωμένες είναι οι περιπτώσεις (1989,1990,1926,1927) όπου οι θερμοκρασίες ξεπερνούν τα όρια χωρίς όμως και πάλι η απόλυτη τιμή τους να εμφανίζει μεγάλες αποκλίσεις από τα όρια, και συγκεκριμένα της τάξης των μερικών βαθμών Κελσίου. Έτσι, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό

του συντελεστή Kendall, θα είναι μηδενική. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που μελετάται.

Σχετικά με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της APARRI, φαίνεται ότι το εύρος διακύμανσης των τιμών δεν ξεπερνά τα 70mm [110, 250] στην πλειοψηφία των ετών, ενώ σε μεμονωμένες περιπτώσεις φαίνεται οι κατακρημνίσεις να ξεπερνούν τα όρια. Λαμβάνοντας υπόψη αυτά, συμπεραίνεται ότι τόσο η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, όσο και τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση, για μη ύπαρξη τάσης και κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που μελετάται. Η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει σε κανένα χρονικό διάστημα σταθερή ανοδική ή καθοδική τάση.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της APARRI, προκύπτει από το έτος 1901 έως το 2015 με μικρές αυξομειώσεις η χρονοσειρά να παρουσιάζει ανοδική τάση. Έτσι, γίνεται αντιληπτό ότι η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα αποκλίνει σε σημαντικό βαθμό από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που μελετάται.

Στην περίπτωση αυτή, παρατηρείται το φαινόμενο στο σύνολο του πληθυσμού, ενώ η τάση να είναι ανοδική, να μην εμφανίζονται άλματα στα δείγματα, οπότε να μπορεί να εξαχθεί με ασφάλεια το συμπέρασμα ότι το σύνολο των δειγμάτων ανήκει στον ίδιο πληθυσμό, ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που μελετάται.

Σε σχέση με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της ARICA, φαίνεται ότι το εύρος διακύμανσης των τιμών δεν ξεπερνά τα 0,3 mm [0, 0,3] στην πλειοψηφία των ετών, ενώ λίγες είναι οι περιπτώσεις που φαίνεται οι κατακρημνίσεις να ξεπερνούν τα όρια. Στην παρούσα χρονοσειρά εμφανίζεται επίσης ένα διάστημα μηδενικών τιμών και ένα διάστημα όπου η αύξηση των τιμών φτάνει περίπου στο 40%. Κατά συνέπεια, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, πρέπει να είναι συγκεντρωμένη κοντά στο μηδέν ενώ τα άλματα της χρονοσειράς

όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να αποκλίνουν από το μηδέν.

Στην περίπτωση αυτή, παρατηρείται το φαινόμενο στο σύνολο του πληθυσμού, ενώ η τάση δεν εμφανίζει σαφή ανοδική ή καθοδική πορεία, να εμφανίζονται άλματα στα δείγματα, οπότε να μην μπορεί να εξαχθεί με ασφάλεια το συμπέρασμα ότι το σύνολο των δειγμάτων ανήκει στον ίδιο πληθυσμό, ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που μελετάται.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της ARICA, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει καμία τάση. Έτσι, γίνεται κατανοητό πως η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα είναι πλησίον του μηδενός. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που μελετάται.

Εξετάζοντας τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της ASUNCION, φαίνεται ότι το εύρος διακύμανσης των τιμών δεν ξεπερνά τα 80 mm [80, 160] στην πλειοψηφία των ετών, ενώ σε μεμονωμένες περιπτώσεις φαίνεται οι κατακρημνίσεις να ξεπερνούν τα όρια. Έτσι, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, όσο και τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση, για μη ύπαρξη τάσης και κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που μελετάται. Η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει σε κανένα χρονικό διάστημα σταθερή ανοδική ή καθοδική τάση.

Ελέγχοντας τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της ASUNCION, προκύπτει ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει καμία τάση. Η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα είναι πλησίον του μηδενός. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που μελετάται.

Σχετικά με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της ATLANTA, φαίνεται ότι το εύρος διακύμανσης των τιμών δεν ξεπερνά τα 60mm [80, 140] στην πλειοψηφία των ετών, ενώ σε μεμονωμένες περιπτώσεις φαίνεται οι κατακρημνίσεις να ξεπερνούν τα

όρια. Συνεπώς, τόσο η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, όσο και τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση, για μη ύπαρξη τάσης και κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που μελετάται. Η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει σε κανένα χρονικό διάστημα σταθερή ανοδική ή καθοδική τάση.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της ATLANTA, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει καμία τάση. Η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα είναι κοντά στο μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που μελετάται.

Όσον αφορά τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της BADAJOZ, φαίνεται ότι το εύρος διακύμανσης των τιμών δεν ξεπερνά τα 40mm [20, 60], στην πλειοψηφία των ετών, ενώ σε μεμονωμένες περιπτώσεις φαίνεται οι κατακρημνίσεις να ξεπερνούν τα όρια. Κατά συνέπεια, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, αλλά και τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση, για μη ύπαρξη τάσης και κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που μελετάται. Η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει σε κανένα χρονικό διάστημα σταθερή ανοδική ή καθοδική τάση. Ενδιαφέρον θα παρουσίαζε η ύπαρξη δεδομένων για τα έτη 1903-1950.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της BADAJOZ, προκύπτει ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει καμία τάση και οι θερμοκρασίες κυμαίνονται στο διάστημα [15,5 , 17,8]. Έτσι, γίνεται αντιληπτό ότι η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα είναι πλησίον του μηδενός. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που μελετάται. Ενδιαφέρον θα παρουσίαζε η ύπαρξη δεδομένων για τα έτη 1903-1950.

Σε σχέση με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της BAHRAIN, φαίνεται ότι το εύρος διακύμανσης των τιμών δεν ξεπερνά τα 12mm [2, 14] στην πλειοψηφία των

ετών, ενώ μόνο σε μεμονωμένες περιπτώσεις φαίνεται οι κατακρημνίσεις να ξεπερνούν τα όρια. Συνεπώς, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, αλλά και τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση, για μη ύπαρξη τάσης και κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που μελετάται. Η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει σε κανένα χρονικό διάστημα σταθερή ανοδική ή καθοδική τάση.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της BAHRAIN, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά παρουσιάζει μικρή και μεγαλύτερη ανοδική τάση στα διαστήματα [1942-1968] και [1997-2015], αντίστοιχα. Η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα αποκλίνει σε μεγάλο βαθμό από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που μελετάται.

Στην περίπτωση αυτή, παρατηρείται το φαινόμενο στο σύνολο του πληθυσμού, ενώ η τάση να εμφανίζει ανοδική πορεία, να μην εμφανίζονται άλματα στα δείγματα. Έτσι, μπορεί να εξαχθεί με ασφάλεια το συμπέρασμα ότι το σύνολο των δειγμάτων ανήκει στον ίδιο πληθυσμό, ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που μελετάται και χαρακτηρίζεται από ανοδική πορεία.

Εξετάζοντας τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της BAMAKO, φαίνεται ότι το εύρος διακύμανσης των τιμών δεν ξεπερνά τα 50mm [60, 110] στην πλειοψηφία των ετών, ενώ σε μεμονωμένες περιπτώσεις φαίνεται οι κατακρημνίσεις να ξεπερνούν τα όρια. Έτσι, γίνεται κατανοητό πως τόσο η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, όσο και τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση, για μη ύπαρξη τάσης και κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που μελετάται. Η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει σε κανένα χρονικό διάστημα σταθερή ανοδική ή καθοδική τάση.

Ελέγχοντας τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της BAMAKO, προκύπτει ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση. Λαμβάνοντας υπόψη αυτό, συμπεραίνεται ότι η

τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να μην επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, λόγω του ότι η χρονοσειρά παρουσιάζει αρκετά άλματα

Σχετικά με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της BANGKOK, φαίνεται ότι το εύρος διακύμανσης των τιμών δεν ξεπερνά τα 100mm [60, 160] στην πλειοψηφία των ετών, ενώ μόνο σε μεμονωμένες περιπτώσεις φαίνεται οι κατακρημνίσεις να ξεπερνούν τα όρια. Άρα, τόσο η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, όσο και τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση, για μη ύπαρξη τάσης και κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που μελετάται. Η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει σε κανένα χρονικό διάστημα σταθερή ανοδική ή καθοδική τάση.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της BANGKOK, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση, πλην του διαστήματος [1980, 2015] όπου εμφανίζεται μία ελαφρώς ανοδική τάση. Ως εκ τούτου, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, λόγω του ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει αρκετά άλματα. Ενδιαφέρον θα παρουσίαζε η ύπαρξη δεδομένων για το διάστημα [1854-1900].

Όσον αφορά τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της BEOGRAD, φαίνεται ότι το εύρος διακύμανσης των τιμών δεν ξεπερνά τα 100mm [60, 160] στην πλειοψηφία των ετών, ενώ σε μεμονωμένες περιπτώσεις φαίνεται οι κατακρημνίσεις να ξεπερνούν τα όρια. Κατά συνέπεια, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, αλλά και τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση, για μη ύπαρξη τάσης και κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που μελετάται. Η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει σε κανένα χρονικό διάστημα σταθερή ανοδική ή καθοδική τάση.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της BEOGRAD, προκύπτει ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση, πλην του διαστήματος [1982, 2015] όπου εμφανίζεται μία ελαφρώς ανοδική τάση. Λαμβάνοντας υπόψη αυτό, συμπεραίνεται ότι η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, λόγω του ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει αρκετά άλματα. Ενδιαφέρον θα παρουσίαζε η ύπαρξη δεδομένων για το διάστημα [1931-1940].

Σε σχέση με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της BOBO, φαίνεται ότι το εύρος διακύμανσης των τιμών δεν ξεπερνά τα 60mm [60, 120] στην πλειοψηφία των ετών, ενώ σε μεμονωμένες περιπτώσεις φαίνεται οι κατακρημνίσεις να ξεπερνούν τα όρια. Συνεπώς, τόσο η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, όσο και τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση, για μη ύπαρξη τάσης και κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που μελετάται. Η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει σε κανένα χρονικό διάστημα σταθερή ανοδική ή καθοδική τάση.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της BOBO, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση, πλην του διαστήματος [1992, 2015] όπου εμφανίζεται μία ελαφρώς ανοδική τάση. Η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, λόγω του ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει αρκετά άλματα. Ενδιαφέρον θα παρουσίαζε η ύπαρξη δεδομένων για το διάστημα [1931-1940].

Εξετάζοντας τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της BODO, φαίνεται ότι το εύρος διακύμανσης των τιμών δεν ξεπερνά τα 55mm [65, 120] στην πλειοψηφία των ετών, ενώ σε μεμονωμένες περιπτώσεις φαίνεται οι κατακρημνίσεις να ξεπερνούν τα όρια. Άρα, τόσο η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, όσο και τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση, για μη ύπαρξη τάσης και κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό,

ανεξάρτητα από το χρονικό διάστημα που μελετάται. Η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει σε κανένα χρονικό διάστημα σταθερή ανοδική ή καθοδική τάση.

Ελέγχοντας τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της BODO, προκύπτει ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση, πλην του διαστήματος [1988, 2015] όπου εμφανίζεται μία ελαφρώς ανοδική τάση. Έτσι, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, λόγω του ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει αρκετά άλματα. Ενδιαφέρον θα παρουσίαζε η ύπαρξη δεδομένων για το διάστημα [1931-1940].

Σχετικά με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της BOISE, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση. Ως εκ τούτου, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, λόγω του ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει αρκετά άλματα.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της BOISE, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση. Η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, λόγω του ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει αρκετά άλματα. Ενδιαφέρον θα παρουσίαζε η ύπαρξη δεδομένων για το διάστημα [1931-1940].

Όσον αφορά τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της BULAWAYO, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση. Έτσι, γίνεται αντιληπτό ότι η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, από τη μία πλευρά αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, αλλά όχι με μεγάλη ασφάλεια συμπεράσματος λόγω του ότι η

χρονοσειρά παρουσιάζει αρκετά άλματα ως προς την απόκλιση των δεδομένων για κάποια χρονικά διαστήματα από τη μέση τιμή.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της BULAWAYO, προκύπτει ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση. Συνεπώς, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, λόγω του ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει αρκετά άλματα.

Σε σχέση με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της CATAMARCA, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση αλλά η πλειοψηφία των τιμών βρίσκεται εντός του διαστήματος [18,55]. Άρα, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της CATAMARCA, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά παρουσιάζει μικρή ανοδική τάση από το 1993 έως το 2015. Έτσι γίνεται κατανοητό πως η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, λόγω του ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει αρκετά άλματα.

Εξετάζοντας τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της CHICLAYO, φαίνεται ότι η χρονοσειρά παρουσιάζει ελαφρώς ανοδική τάση στο πέρασμα των ετών. Λαμβάνοντας υπόψη αυτό, συμπεραίνεται ότι η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να μην επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον παρατηρούνται αρκετά άλματα και αστάθειες στην χρονοσειρά.

Ελέγχοντας τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της CHICLAYO, προκύπτει ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση σε όλο το εύρος των δειγμάτων. Κατά συνέπεια, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό, λόγω του ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει αρκετά άλματα.

Σχετικά με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της CHOIBALSAN, φαίνεται ότι η χρονοσειρά παρουσιάζει ανοδική τάση στο πέρασμα των ετών. Έτσι, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον παρατηρούνται αλλά σε σταθερό μοτίβο δεν παρατηρούνται αρκετά άλματα και αστάθειες στην χρονοσειρά.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της CHOIBALSAN, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει ομοιόμορφη τάση σε όλο το εύρος των δειγμάτων και εμφανίζει μεγάλες αποκλίσεις ανάμεσα στα δείγματα. Ως εκ τούτου, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα αποκλίνει και μάλιστα σε μεγάλο βαθμό από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Όσον αφορά τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της CIMBAJ, φαίνεται ότι η χρονοσειρά παρουσιάζει ελαφρώς ανοδική τάση στο πέρασμα των ετών με ενδιαφέρον να παρουσιάζουν οι μεγάλες αυξομειώσεις της χρονοσειράς τα τελευταία έτη. Έτσι, γίνεται αντιληπτό ότι η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται αρκετά άλματα και αστάθειες στην χρονοσειρά.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της CIMBAJ, προκύπτει ότι η χρονοσειρά εμφανίζει ανοδική τάση σε όλο το εύρος των δειγμάτων χωρίς να εμφανίζει μεγάλες αποκλίσεις ανάμεσα στα δείγματα. Άρα, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα αποκλίνει και μάλιστα σε μεγάλο βαθμό από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Σε σχέση με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της CONSTANTINE, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει καμία τάση στο πέρασμα των ετών. Έτσι, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να μην επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον παρατηρούνται αρκετά άλματα και αστάθειες στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της CONSTANTINE, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά δεν εμφανίζει τάση σε όλο το εύρος των δειγμάτων και χωρίς να εμφανίζει μεγάλες αποκλίσεις ανάμεσα στα δείγματα. Συνεπώς, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Εξετάζοντας τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της CUIABA, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών. Λαμβάνοντας υπόψη αυτό, συμπεραίνεται ότι η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται στο πέρασμα των ετών.

Ελέγχοντας τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της CUIABA, προκύπτει ότι η χρονοσειρά δεν εμφανίζει ομοιόμορφη τάση σε όλο το εύρος των δειγμάτων αλλά

φαίνεται να αυξομειώνεται με περιοδικό τρόπο γύρω από μία τιμή. Η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Σχετικά με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της DE BILT, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών. Κατά συνέπεια, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα είναι σε αντίστοιχα επίπεδα. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται αρκετά άλματα και αστάθειες στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της DE BILT, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά δεν εμφανίζει ομοιόμορφη τάση σε όλο το εύρος των δειγμάτων αλλά φαίνεται να αυξομειώνεται με ομοιόμορφο τρόπο γύρω από μία τιμή. Ως εκ τούτου, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Όσον αφορά τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της DUBLIN, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών παρά κυμαίνεται σ' ένα διάστημα [50, 85], στην πλειοψηφία των δειγμάτων. Έτσι γίνεται κατανοητό πως η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα είναι κοντά στο μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να μην επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον παρατηρούνται αρκετά άλματα και αστάθειες στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της DUBLIN, προκύπτει ότι η χρονοσειρά εμφανίζει ομοιόμορφη τάση σε όλο το εύρος των δειγμάτων. Άρα, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Σε σχέση με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της DWARKA, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών παρά κυμαίνεται σε ένα διάστημα [15, 85], στην πλειοψηφία των δειγμάτων. Συνεπώς, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα είναι κοντά στο μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον παρατηρούνται από τη μία αρκετά άλματα αλλά του ίδιου μοτίβου στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της DWARKA, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά εμφανίζει ανοδική τάση σε όλο το εύρος των δειγμάτων. Η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον εμφανίζονται αναμένεται να μην επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Εξετάζοντας τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της EDIRNE, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών παρά κυμαίνεται σε ένα διάστημα [35, 80], στην πλειοψηφία των δειγμάτων. Ως εκ τούτου, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα είναι κοντά στο μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να μην επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον παρατηρούνται αρκετά άλματα και αστάθειες στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Ελέγχοντας τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της EDIRNE, προκύπτει ότι η χρονοσειρά εμφανίζει μικρή ανοδική τάση. Λαμβάνοντας υπόψη αυτό, γίνεται αντιληπτό ότι η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Σχετικά με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της EL FASHER, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών παρά εμφανίζει διακύμανση γύρω από μία τιμή. Έτσι, συμπεραίνεται ότι η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα είναι κοντά στο μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται αρκετά άλματα και αστάθειες στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της EL FASHER, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά εμφανίζει διακύμανση γύρω από μία τιμή με σταθερό μοτίβο. Άρα, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον εμφανίζονται αναμένεται να μην επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Όσον αφορά τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της FORT NELSON, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών παρά εμφανίζει διακύμανση γύρω από μία τιμή. Έτσι, γίνεται κατανοητό πως η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα είναι κοντά στο μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται αρκετά άλματα και αστάθειες στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της FORT NELSON, προκύπτει ότι η χρονοσειρά εμφανίζει ανοδική τάση στο χρονικό διάστημα της μελέτης των

δειγμάτων. Η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Σε σχέση με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της GENEVE, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών παρά εμφανίζει διακύμανση γύρω από μία τιμή. Έτσι, γίνεται αντιληπτό ότι η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα είναι κοντά στο μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να μην επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό με μεγάλη εμπιστοσύνη εφόσον παρατηρούνται αρκετά άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της GENEVE, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά δεν εμφανίζει τάση στο χρονικό διάστημα της μελέτης των δειγμάτων. Κατά συνέπεια, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Εξετάζοντας τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της GERALDTON, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών παρά εμφανίζει διακύμανση γύρω από μία τιμή. Άρα, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα είναι κοντά στο μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Ελέγχοντας τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της GERALDTON, προκύπτει ότι η χρονοσειρά εμφανίζει ανοδική τάση στο χρονικό διάστημα της μελέτης των δειγμάτων ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια. Έτσι, γίνεται αντιληπτό ότι η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα

αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Σχετικά με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της HELWAN, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών παρά εμφανίζει διακύμανση γύρω από μία τιμή. Κατά συνέπεια, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα είναι κοντά στο μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να μην επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον παρατηρούνται αρκετά άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της HELWAN, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά εμφανίζει μόνο μία ελαφρώς ανοδική τάση στα τελευταία χρόνια μελέτης της από το 2002 έως το 2015. Λαμβάνοντας υπόψη αυτό, γίνεται κατανοητό πως η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Όσον αφορά τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της INUKJUAK, φαίνεται ότι η χρονοσειρά παρουσιάζει ανοδική τάση στο πέρασμα των ετών. Ως εκ τούτου, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα είναι κοντά στο μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον παρατηρούνται αρκετά άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της INUKJUAK, προκύπτει ότι η χρονοσειρά εμφανίζει μόνο ανοδική τάση σε όλο το εύρος του διαστήματος. Η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται

να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Σε σχέση με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της JACOBABAD, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών αλλά εμφανίζεται απότομη μείωση της τιμής τα τελευταία χρόνια. Η πτώση της απόλυτης τιμής φαίνεται να έγινε το 1999 και έκτοτε οι τιμές κυμαίνονται σε μικρότερα επίπεδα. Έτσι, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα είναι κοντά στο μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται αρκετά άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της JACOBABAD, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά δεν εμφανίζει τάση. Άρα, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Εξετάζοντας τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της KANDI, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών. Έτσι, γίνεται κατανοητό πως η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα είναι κοντά στο μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Ελέγχοντας τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της KANDI, προκύπτει ότι η χρονοσειρά εμφανίζει μικρή ανοδική τάση τα τελευταία χρόνια. Λαμβάνοντας υπόψη αυτό, γίνεται αντιληπτό ότι η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν αναμένεται να αποκλίνει σε μεγάλο βαθμό από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Σχετικά με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της KIMBERLEY, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών. Ως εκ τούτου, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα είναι κοντά στο μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της KIMBERLEY, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά εμφανίζει μικρή ανοδική τάση τα τελευταία χρόνια. Συνεπώς, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν αναμένεται να αποκλίνει σε μεγάλο βαθμό από το μηδέν. Η απόκλιση του συντελεστή από το διάστημα $[-1,1]$ αφορά το γεγονός ότι εμφανίζονται διαστήματα στα οποία δεν υπάρχουν δεδομένα μετρήσεων. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Όσον αφορά τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της LUQA, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών. Έτσι, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα είναι κοντά στο μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της LUQA, προκύπτει ότι η χρονοσειρά εμφανίζει περιοδικότητα κι όχι τάση. Η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν αναμένεται να αποκλίνει σε μεγάλο βαθμό από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Σε σχέση με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της MACAO, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών. Κατά συνέπεια, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα είναι

κοντά στο μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της MACAO, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά δεν εμφανίζει τάση στο πέρασμα των ετών. Έτσι, γίνεται αντιληπτό ότι η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν αναμένεται να αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό. Ένα μικρό άλμα της χρονοσειράς φαίνεται μόνο στο διάστημα [1941,1948] και φαίνεται να επηρεάζει το συντελεστή σε μικρό βαθμό.

Εξετάζοντας τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της MARRAKECH, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών. Έτσι, γίνεται κατανοητό πως η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα είναι κοντά στο μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Ελέγχοντας τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της MARRAKECH, προκύπτει ότι η χρονοσειρά δεν εμφανίζει τάση στο πέρασμα των ετών, ενώ ειδικότερα το εύρος του διαστήματος τιμών είναι πολύ περιορισμένο. Η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν αναμένεται να αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Σχετικά με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της MASHHAD, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών. Ως εκ τούτου, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα είναι κοντά στο μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν

παρατηρούνται άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών. Παρόλα αυτά τα κενά διαστημάτων χωρίς μετρήσεις φαίνεται να επηρεάζουν το συντελεστή Kendall και να εμφανίζει τιμή με απόκλιση από το μηδέν.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της MASHHAD, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά δεν εμφανίζει τάση στο πέρασμα των ετών πλην του πρόσφατου διαστήματος στο οποίο εμφανίζεται μία ελαφρώς ανοδική τάση. Άρα, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν αναμένεται να αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Όσον αφορά τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της MOGOCA, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών. Έτσι, γίνεται αντιληπτό ότι η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα είναι κοντά στο μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της MOGOCA, προκύπτει ότι η χρονοσειρά δεν εμφανίζει τάση στο πέρασμα των ετών. Η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν αναμένεται να αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Σε σχέση με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της MONTERREY, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών, αλλά μίας μορφής περιοδικότητα. Κατά συνέπεια, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα είναι κοντά στο μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της MONTERREY, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά δεν εμφανίζει τάση στο πέρασμα των ετών αλλά τείνει να δείχνει μία μορφή περιοδικότητας. Έτσι, γίνεται αντιληπτό ότι η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν αναμένεται να αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Εξετάζοντας τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της MURMANSK, φαίνεται ότι η χρονοσειρά παρουσιάζει μία μικρή τάση στο πέρασμα των ετών επηρεάζοντας σε μικρό βαθμό την τιμή του συντελεστή kendall. Ως εκ τούτου, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Ελέγχοντας τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της MURMANSK, προκύπτει ότι η χρονοσειρά δεν εμφανίζει τάση στο πέρασμα των ετών. Άρα, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν αναμένεται να αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Σχετικά με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της NASSAU AIRPORT, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών. Λαμβάνοντας υπόψη αυτό, συμπεραίνεται ότι η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της NASSAU AIRPORT, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά δεν εμφανίζει τάση στο πέρασμα των ετών παρά μόνο μία μικρή ανοδική

τάση τα τελευταία χρόνια, η οποία μπορεί να είναι και παροδική. Κατά συνέπεια, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν αναμένεται να αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Όσον αφορά τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της NEW DELHI, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών. Η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της NEW DELHI, προκύπτει ότι η χρονοσειρά δεν εμφανίζει τάση. Έτσι, γίνεται κατανοητό πως η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν αναμένεται να αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Σε σχέση με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της OLAN, φαίνεται ότι η χρονοσειρά πλην των τοπικών μεγίστων, γενικά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών αλλά μία μικρή περιοδικότητα. Συνεπώς, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της OLAN, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά δεν εμφανίζει τάση, αλλά εμφανίζει μεγάλα διαστήματα στα οποία δεν έχουμε μετρήσεις. Έτσι, γίνεται αντιληπτό ότι η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν αναμένεται να αποκλίνει από το μηδέν σε μεγάλο βαθμό. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη

δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Εξετάζοντας τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της OSAKA, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών αλλά περιοδικότητα. Κατά συνέπεια, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Ελέγχοντας τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της OSAKA, προκύπτει ότι η χρονοσειρά δεν εμφανίζει τάση, και μάλιστα το εύρος του διαστήματος τιμών της χρονοσειράς είναι περίπου 2°C. Λαμβάνοντας υπόψη αυτό, γίνεται κατανοητό πως η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν αναμένεται να αποκλίνει από το μηδέν σε μεγάλο βαθμό. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Σχετικά με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της POINTENOIRE, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών αλλά εμφανίζει διαστήματα χωρίς μετρήσεις και αρκετές αιχμές. Άρα, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να αποκλίνουν από την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον παρατηρούνται αρκετά άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της POINTENOIRE, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά εμφανίζει μικρή ανοδική τάση στη διάρκεια των τελευταίων χρόνων, και διαστήματα χωρίς μετρήσεις. Συνεπώς, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, αναμένεται να αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-

Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Όσον αφορά τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της PRAHA, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών. Έτσι, γίνεται αντιληπτό ότι η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να μην αποκλίνουν από την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της PRAHA, προκύπτει ότι η χρονοσειρά δεν εμφανίζει τάση στη διάρκεια των ετών. Η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, αναμένεται να μην αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Σε σχέση με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της QUELIMANE, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών. Ως εκ τούτου, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να μην αποκλίνουν από την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της QUELIMANE, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά δεν εμφανίζει τάση στη διάρκεια των ετών αλλά φαίνεται να δείχνει μία μορφή περιοδικότητας. Έτσι, γίνεται κατανοητό πως η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, αναμένεται να μην αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Εξετάζοντας με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της RAOUL ISLAND, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών. Λαμβάνοντας υπόψη αυτό, συμπεραίνεται ότι η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό

του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να μην αποκλίνουν από την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Ελέγχοντας τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της RAOUL ISLAND, προκύπτει ότι η χρονοσειρά δεν εμφανίζει τάση στη διάρκεια των ετών πλην των τελευταίων χρόνων στα οποία εμφανίζεται μικρή άνοδος. Κατά συνέπεια, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, αναμένεται να μην αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Σχετικά με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της SAINT LOUIS, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών. Άρα, τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να αποκλίνουν ελαφρώς από την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον παρατηρούνται μικρά άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της SAINT LOUIS, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά εμφανίζει ανοδική τάση στη διάρκεια των ετών με διαστήματα χωρίς μετρήσεις. Η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, αναμένεται να αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Όσον αφορά τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της SAO GABRIEL, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών. Συνεπώς, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να μην αποκλίνει από την

αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της SAO GABRIEL, προκύπτει ότι η χρονοσειρά εμφανίζει ανοδική τάση στη διάρκεια των ετών με διαστήματα χωρίς μετρήσεις. Έτσι, γίνεται αντιληπτό ότι η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, αναμένεται να αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Σε σχέση με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της SHANGAI, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών. Κατά συνέπεια, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να μην αποκλίνει από την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της SHANGAI, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά δεν εμφανίζει τάση στη διάρκεια των ετών ενώ το εύρος του διαστήματος τιμών είναι περιορισμένο. Έτσι, γίνεται κατανοητό πως ότι η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, αναμένεται να μην αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Εξετάζοντας τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της SIBIU, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών. Η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να μην αποκλίνει από την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Ελέγχοντας τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της SIBIU, προκύπτει ότι η χρονοσειρά δεν εμφανίζει τάση στη διάρκεια των ετών. Ως εκ τούτου, η τάση της χρονοσειράς

όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, αναμένεται να μην αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Σχετικά με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της SODANKYLA, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών. Έτσι, γίνεται αντιληπτό πως η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να αποκλίνει από την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον παρατηρούνται μικρά άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της SODANKYLA, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά δεν εμφανίζει τάση στη διάρκεια των ετών. Λαμβάνοντας υπόψη αυτό, συμπεραίνεται ότι η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, αναμένεται να μην αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Όσον αφορά τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της SYDNEY AIRPORT, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών αν και εμφανίζει αιχμές. Άρα, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να αποκλίνει από την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον παρατηρούνται μικρά άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της SYDNEY AIRPORT, προκύπτει ότι η χρονοσειρά εμφανίζει ανοδική τάση στη διάρκεια των ετών. Έτσι, γίνεται αντιληπτό πως η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, αναμένεται να αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν

εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Σε σχέση με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της TABORA, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών αν και εμφανίζει αιχμές και διαστήματα χωρίς μετρήσεις. Ως εκ τούτου, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να αποκλίνει ελαφρώς από την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον παρατηρούνται μικρά άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της TABORA, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά εμφανίζει μικρή ανοδική τάση στη διάρκεια των τελευταίων ετών με αρκετά όμως διαστήματα χωρίς μετρήσεις. Κατά συνέπεια, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, αναμένεται να αποκλίνει ελαφρώς από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Εξετάζοντας τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της TOULOUSE, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών. Λαμβάνοντας υπόψη αυτό, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να μην αποκλίνει από την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Ελέγχοντας τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της TOULOUSE, προκύπτει ότι η χρονοσειρά να μην εμφανίζει τάση στη διάρκεια των ετών αλλά διαθέτει αρκετά διαστήματα χωρίς μετρήσεις. Συνεπώς, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, αναμένεται να μην αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Σχετικά με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της TRIER, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών. Η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να μην αποκλίνει από την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της TRIER, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά να μην εμφανίζει τάση στη διάρκεια των ετών αλλά διαθέτει αρκετά διαστήματα χωρίς μετρήσεις. Ως εκ τούτου, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, αναμένεται να μην αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Όσον αφορά τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της TRIESTE, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών. Άρα, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να μην αποκλίνει από την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της TRIESTE, προκύπτει ότι η χρονοσειρά να μην εμφανίζει τάση στη διάρκεια των ετών αλλά διαθέτει ένα μεγάλο διαστήματα χωρίς μετρήσεις. Έτσι, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, αναμένεται να μην αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Σε σχέση με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της TUNIS, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών. Λαμβάνοντας υπόψη αυτό, συμπεραίνεται ότι η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της

χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να αποκλίνει ελαφρώς από την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον παρατηρούνται μικρά άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της TUNIS, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά να μην εμφανίζει τάση στη διάρκεια των ετών πλην του διαστήματος των τελευταίων ετών όπου εμφανίζεται μικρή άνοδος. Η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, αναμένεται να αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Εξετάζοντας τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της UCCLE, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών αλλά εμφανίζει μεμονωμένες αιχμές οι οποίες φαίνεται να πληθαίνουν στο διάστημα των τελευταίων ετών. Κατά συνέπεια, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να μην αποκλίνει από την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Ελέγχοντας τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της UCCLE, προκύπτει ότι η χρονοσειρά να μην εμφανίζει τάση στη διάρκεια των ετών. Ως εκ τούτου, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, αναμένεται να μην αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Σχετικά με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της VALLEY, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών ούτε και αιχμές. Έτσι, γίνεται αντιληπτό ότι η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να μην

αποκλίνει από την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της VALLEY, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά να μην εμφανίζει τάση στη διάρκεια των ετών. Συνεπώς, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, αναμένεται να μην αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Όσον αφορά τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της WARSZAWA, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών ούτε και αιχμές. Λαμβάνοντας υπόψη αυτό, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να μην αποκλίνει από την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της WARSZAWA, προκύπτει ότι η χρονοσειρά να μην εμφανίζει τάση στη διάρκεια των ετών. Άρα, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, αναμένεται να μην αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Σε σχέση με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της WIEN, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών ούτε και αιχμές. Λαμβάνοντας υπόψη αυτό, συμπεραίνεται ότι η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να μην αποκλίνει από την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της WIEN, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά να μην εμφανίζει τάση στη διάρκεια των ετών. Έτσι, γίνεται κατανοητό πως ότι η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, αναμένεται να μην αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Εξετάζοντας τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της YAP, φαίνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών ούτε και αιχμές. Η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να μην αποκλίνει από την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον δεν παρατηρούνται άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Ελέγχοντας τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της YAP, προκύπτει ότι η χρονοσειρά να μην εμφανίζει τάση στη διάρκεια των ετών αν και εμφανίζει διάστημα στο οποίο δεν υπάρχουν μετρήσεις. Κατά συνέπεια, η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, αναμένεται να μην αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

Σχετικά με τις ετήσιες μέσες κατακρημνίσεις της ZAGREB, διαπιστώνεται ότι η χρονοσειρά δεν παρουσιάζει τάση στο πέρασμα των ετών ούτε και αιχμές. Λαμβάνοντας υπόψη αυτό, συμπεραίνεται ότι η τάση της χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, δεν θα αποκλίνει από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, αναμένεται να αποκλίνει σε μικρό βαθμό από την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό εφόσον παρατηρούνται μικρά άλματα στην χρονοσειρά στο πέρασμα των ετών.

Από τις ετήσιες μέσες θερμοκρασίες της ZAGREB, προκύπτει ότι η χρονοσειρά να μην εμφανίζει τάση στη διάρκεια των ετών πλην των τελευταίων, στο οποίο εμφανίζει ελαφρώς ανοδική τάση. Έτσι, γίνεται αντιληπτό ότι η τάση της

χρονοσειράς όπως εξάγεται από τον υπολογισμό του συντελεστή Kendall, αναμένεται να αποκλίνει ελαφρώς από το μηδέν. Σε ότι αφορά τα άλματα της χρονοσειράς όπως υπολογίζονται από τη δοκιμή Kruscal-Wallis, εφόσον δεν εμφανίζονται αναμένεται να επιβεβαιώνουν την αρχική υπόθεση περί κατάταξης του συνόλου των δειγμάτων στον ίδιο πληθυσμό.

7 Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία έγινε μελέτη της κλιματικής διακύμανσης σε 70 πόλεις τυχαία επιλεγμένες ανά τον κόσμο. Το χρονικό εύρος μελέτης των πόλεων ποικίλει σε συνάρτηση με τη διαθεσιμότητα των δεδομένων. Ωστόσο, σε κάθε περίπτωση, το διάστημα μελέτης είναι πάνω από εβδομήντα χρόνια. Στις περιπτώσεις όπου υπήρχαν μικρά διαστήματα χωρίς δεδομένα οι τιμές στα πεδία μελέτης αντικαταστάθηκαν με προγενέστερες τιμές ενώ στα μεγαλύτερα διαστήματα τα δεδομένα στις εν λόγω χρονικές περιόδους δεν λήφθηκαν υπόψη.

Για τη μελέτη της κλιματικής διακύμανσης επιλέχθηκαν οι κλιματικοί δείκτες των κατακρημνίσεων καθώς και της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας. Η στατιστική επεξεργασία των χρονοσειρών που προέκυψαν έγινε με βάση δύο μαθηματικά μοντέλα, τη δοκιμή Kendall και τη δοκιμή Kruskal-Wallis. Η δοκιμή Kendall ανιχνεύει την ύπαρξη ή μη τάσης στα δεδομένα της χρονοσειράς (ανοδική ή καθοδικής), ενώ η δοκιμή Kruskal-Wallis, τις διακυμάνσεις και αποκλίσεις που εμφανίζει η χρονοσειρά στο εύρος μελέτης της.

Από την επεξεργασία και ανάλυση των αποτελεσμάτων προκύπτει ότι σε γενικές γραμμές ούτε στην περίπτωση των κατακρημνίσεων ούτε και στην περίπτωση των μέσων θερμοκρασιών προκύπτει τάση ή διακύμανση τέτοια ώστε να συνεπάγεται κλιματική αλλαγή. Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει από τη μελέτη των δεικτών Kendall και Kruskal-Wallis, και αφορά τις συγκεκριμένες πόλεις για τα διαστήματα μελέτης. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι πόλεις στις οποίες παρατηρήθηκε ανοδική τάση εκτός των ορίων ενώ επίσης ενδιαφέρον είναι ότι η τάση στο σύνολο των συγκεντρωτικών χρονοσειρών αν παρουσιαζόταν θα ήταν ανοδική και όχι καθοδική, έστω και περιορισμένη.

Επόμενες κατευθύνσεις έρευνας της εργασίας είναι η μελέτη περισσότερο διευρυμένου χρονικού διαστήματος στις ίδιες πόλεις ή και σε περισσότερες. Ακόμα, ενδιαφέρον θα παρουσίαζε μία πιο εις βάθος μελέτη της κλιματικής διακύμανσης ανά ηπειρούς ή κλιματικές ζώνες. Τέλος, θα μπορούσαν να προταθούν εναλλακτικές μέθοδοι επεξεργασίας των δεδομένων όπως μέθοδοι συσχέτισης και αυτοσυσχέτισης ή ακόμα πιο περίπλοκους αλγορίθμους εύρεσης μοτίβων και τάσεων με χρήση νευρωνικών δικτύων, γενετικών αλγορίθμων ή άλλων μεθόδων λήψης αποφάσεων κατάλληλα προσαρμοσμένων.

8 Βιβλιογραφικές Αναφορές

Ελληνική Βιβλιογραφία

- Γαλάνης Π., (2009), Στατιστικές μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων, Εφαρμοσμένη Ιατρική Έρευνα, Αρχαία Ελληνικής Ιατρικής, 26(5):699-711.
- Γκίνη Μ., (1993), Ανάπτυξη μεθόδων ομογενοποίησης δεδομένων, προσδιορισμού σφαλμάτων, συσχέτισης, διόρθωσης αποκλίσεων και συμπλήρωσης ελλειπουσών τιμών χρονοσειρών δεδομένων (βροχή, χιόνι), Υ-

πουργείο Βιομηχανίας Ενέργειας και τεχνολογίας, Διεύθυνση υδατικού δυναμικού και φυσικών πόρων, Αριθμός τεύχους 6/2,3.

- Μαμάσης Ν., (2012), Σημειώσεις μαθήματος, Κλιματολογία και Κλιματική διακύμανση, Επίκουρος Καθηγητής ΕΜΠ, Δημήτρης Κουτσογιάννης, Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΜΠ, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Τομέας Υδατικών Πόρων.
- Μαμάσης Ν., (2006), Σημειώσεις του μαθήματος, Προχωρημένη Υδρολογία, Κατακρημνίσματα και χωρική μεταβλητότητά τους, Εργαστήριο Υδρολογίας και Αξιοποίησης Υδατικών Πόρων, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Τομέας Υδατικών Πόρων, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
- Μαμάσης Ν., (2010), Σημειώσεις μαθήματος, Κλιματολογία και Κλιματική διακύμανση, Επίκουρος Καθηγητής ΕΜΠ, Δημήτρης Κουτσογιάννης, Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΜΠ, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Τομέας Υδατικών Πόρων.
- Μιμίκου Μ.Α., (2006), Τεχνολογία Υδατικών Πόρων, 3η Έκδοση, Α. Παπασωτηρίου & Σία ΟΕ.
- Παπαμιχαήλ Δ.Μ. και Γεωργίου Π.Ε., (2011α), Στατιστική Υδρολογία, Σημειώσεις για τη μεταπτυχιακή ειδίκευση «Γεωργικής Μηχανικής και Υδατικών Πόρων», Τμήμα Γεωπονίας Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη, 113 σελ.
- Παπαμιχαήλ Δ.Μ. και Γεωργίου Π.Ε., (2011β), Στοχαστική Υδρολογία, Σημειώσεις για τη μεταπτυχιακή ειδίκευση Γεωργικής Μηχανικής και Υδατικών Πόρων, Τμήμα Γεωπονίας Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη, 208 σελ.

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

- Birsan M., Molnar P., Burlando P., Pfandner M., (2005), Streamflow trends in Switzerland, Journal of Hydrology, 314: 312-329.
- Dawson T.P., Jackson S.T., House J.I., Prentice I.C., Mace G.M., (2011), Beyond predictions: biodiversity conservation in a changing climate, Science 332, 53.

- Hamed K.H., (2008), Trend detection in hydrologic data: The Mann-Kendall trend test under the scaling hypothesis, *Journal of Hydrology*, 349: 350-363.
- Helsel D.R. and R.M. Hirsch., (1992), *Statistical Methods in Water Resources*, Elsevier, Amsterdam, the Netherlands.
- IPCC, (2014), Summary for policymakers. In: EDITORS F, editor. *Climate Change 2014: impacts, adaptation and vulnerability contribution of working group II to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- IPCC, *Climate change 2014: Synthesis report, Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*, Geneva, Switzerland, 2014
- Lei R., Xie H., Wang J., Leppäranta M., Jónsdóttir I., Zhang Z., (2015), Changes in sea ice conditions along the Arctic Northeast Passage from 1979 to 2012, *Cold Regions Science and Technology*, Volume 119, Pages 132-144.
- Luo Y., Shen L., Fu S., Liu J., Wang G. and Zhou G., (2007), Trends of precipitation in Beijiang River Basin, Guangdong Province, China, *Hydrological Processes*, 22(13): 2377-2386.
- Mann M.E., Zhang Z., Hughes M.K., Bradley R.S., Miller S.K., Rutherford S., (2008), Proxy-Based Reconstructions of Hemispheric and Global Surface Temperature Variations over the Past Two Millennia, *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 105, 13252-13257.
- Mantyka-Pringle C.S., Martin T.G., Rhodes J.R., (2011), Interactions between climate and habitat loss effects on biodiversity: a systematic review and meta-analysis, *Glob. Chang. Biol.* 18, 1239–1252.
- Matzarakis A., Mayer H. and M.G. Iziomon, (1999), Applications of a universal thermal index:physiological equivalent temperature, *International Journal of Biometeorology*, 43:76-84.
- Matzarakis A., (2000), *Climate data for tourism: Identification of data sources-building meta database-identification of gaps*, Meteorological Institute, University of Freiburg.

- Mendelsohn R., Dinar A., Williams L., (2006), The distributional impact of climate change on rich and poor countries, *Environment and Development Economics*, Volume 11, Issue 02, pp 159-178.
- NASA's Goddard Institute for Space Studies (GISS), Credit: NASA/GIS, διαθέσιμο στο: <http://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/>, Προσπελάστηκε στις 18/06/2016.
- NRC (National Research Council), (2006), *Surface Temperature Reconstructions for the Last 2,000 Years* (Natl Acad Press, Washington, DC).
- Oppenheimer M., (2013), Climate change impacts: accounting for the human response. *Clim. Chang.* 117, 439–449.
- Papathopoulou G., Georgiou E., Mamassis N., and Mimikou M., (2009), Estimation of areal distribution of climatic and bioclimatic indices in Attica region using the METEONET Network data, *Technica Chronica*, I, Athens.
- Parmesan, C., Yohe, G., (2003), A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems, *Nature* 421, 37–42.
- Partal T. and Kahya E., (2006), Trend analysis in Turkish precipitation data, *Hydrological Processes*, 20: 2011-2026.
- Qin D, Plattner G-K, Tignor M, Allen SK, Boschung J, et al., (2013), IPCC. Summary for policymakers. In: Stocker TF, editors. *Climate change 2013: the physical science basis contribution of working group I to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Kerr R. A., (2002), A Warmer Arctic Means Change for All, pp. 1490-1493, vol 297, is. 5586.
- Tabari H., Marofi S., Aeini A., Talaei P.H., and K. Mohammadi, (2011), Trend analysis of reference evapotranspiration in the western half of Iran. *Agricultural and Forest Meteorology*, 151: 128-136.
- Tsakiris G. and Pangalou D., (2005), Drought assessment: Comparing RDI with SPI and Deciles, 6th International Conference of European Water Resources Association.
- Weber, Elke U., (2010), "Global warming is good", διαθέσιμο στο: <http://www.skepticalscience.com/>, Προσπελάστηκε στις 11/05/2016.

- Weber, Elke U., Stern Paul C, (May-Jun 2011), Public understanding of climate change in the United States, American Psychologist, Vol 66(4), 315-328.
- Άρθρο της NASA, διαθέσιμο στο: <http://earthobservatory.nasa.gov/Features/GlobalWarming/page3.php>, Προσπελάστηκε στις 03/06/2016.

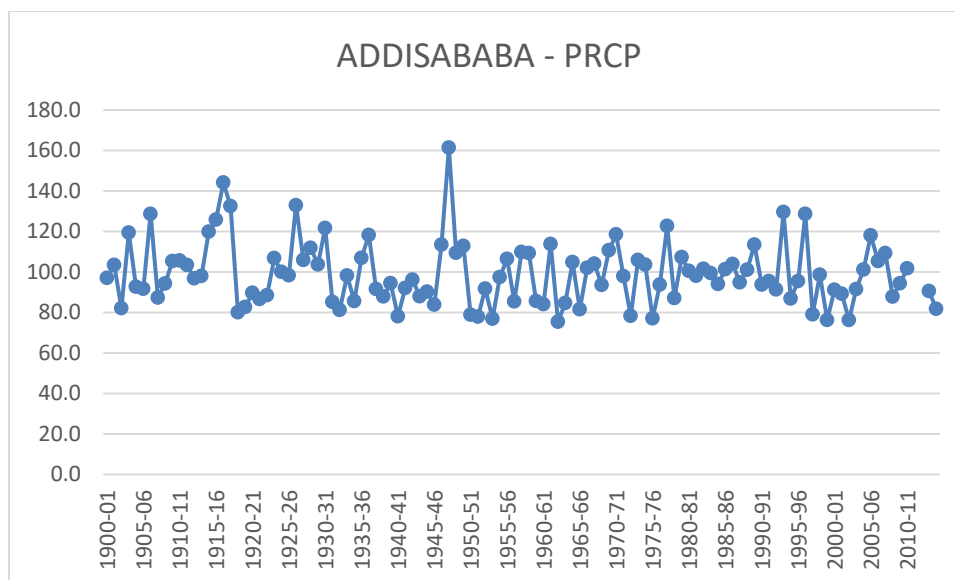
Ιστότοποι

- KNMI Climate Explorer:
<https://climexp.knmi.nl>
- Mathworks:
<http://www.mathworks.com/help/stats/corr.html>

9 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

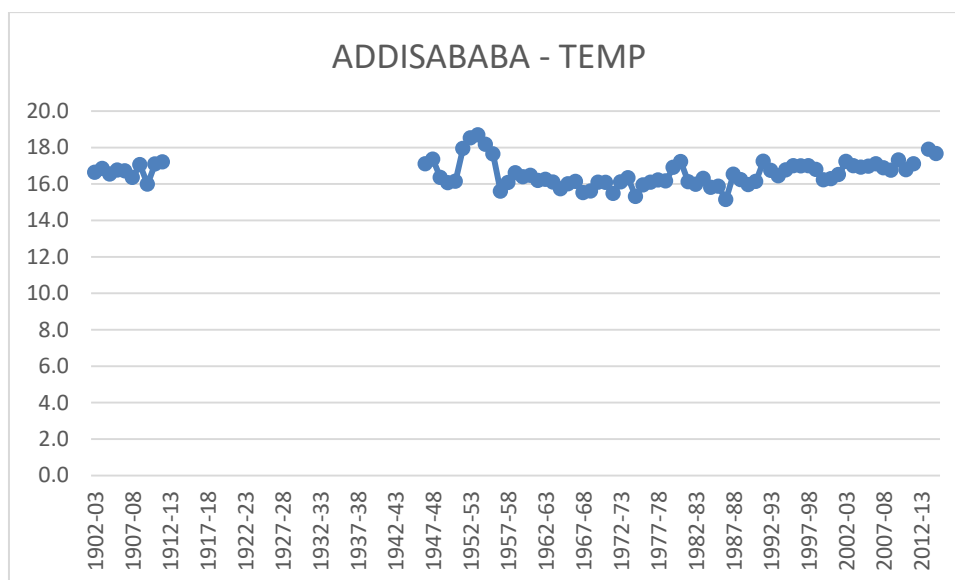
9.1 ADDISABABA (ΕΤΗΙΟΡΙΑ)

Διάγραμμα 1.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Addisababa.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer).

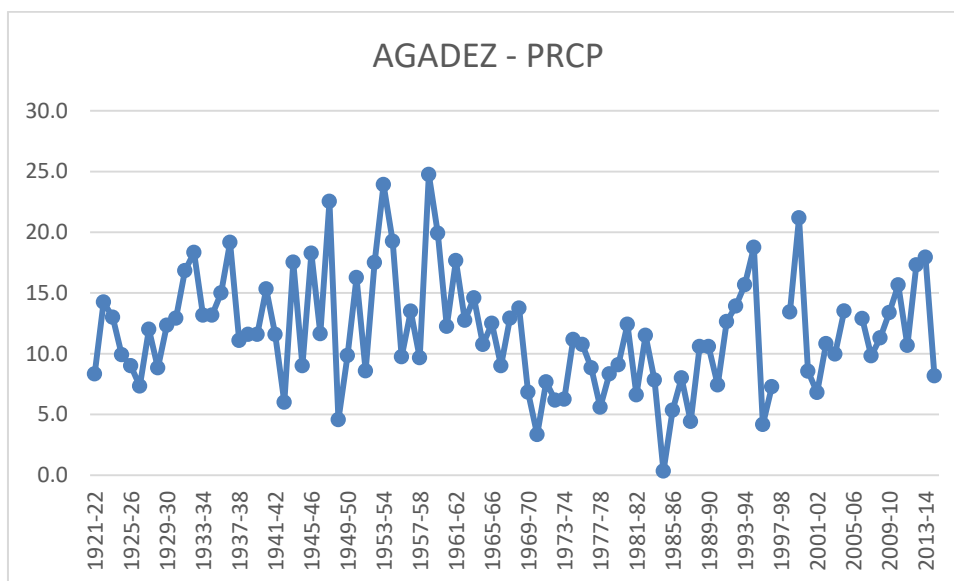
Διάγραμμα 1.2. Χρονική διακύμανση μέσων θερμοκρασιών της Addisababa.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer).

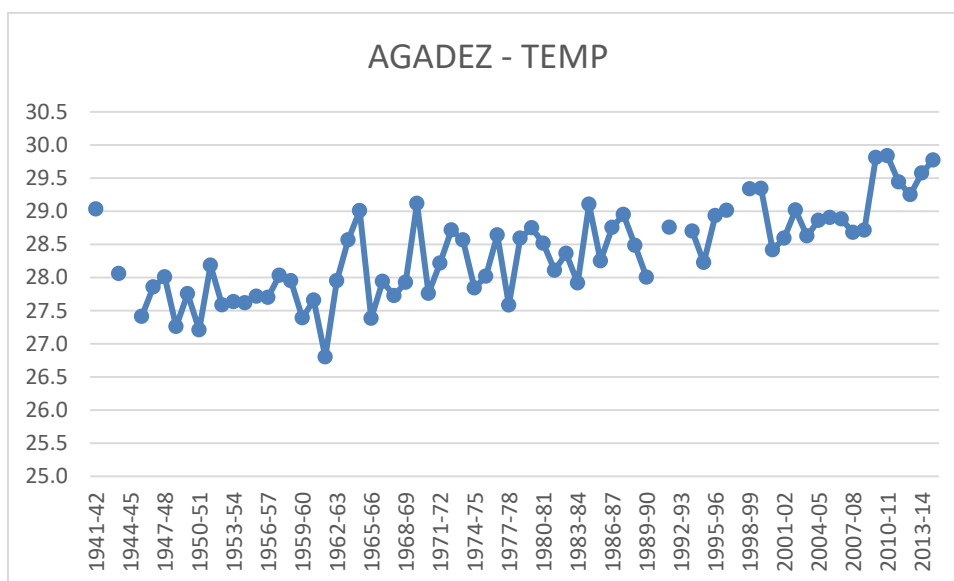
9.2 AGADEZ (NIGER)

Διάγραμμα 2.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Agadez.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer).

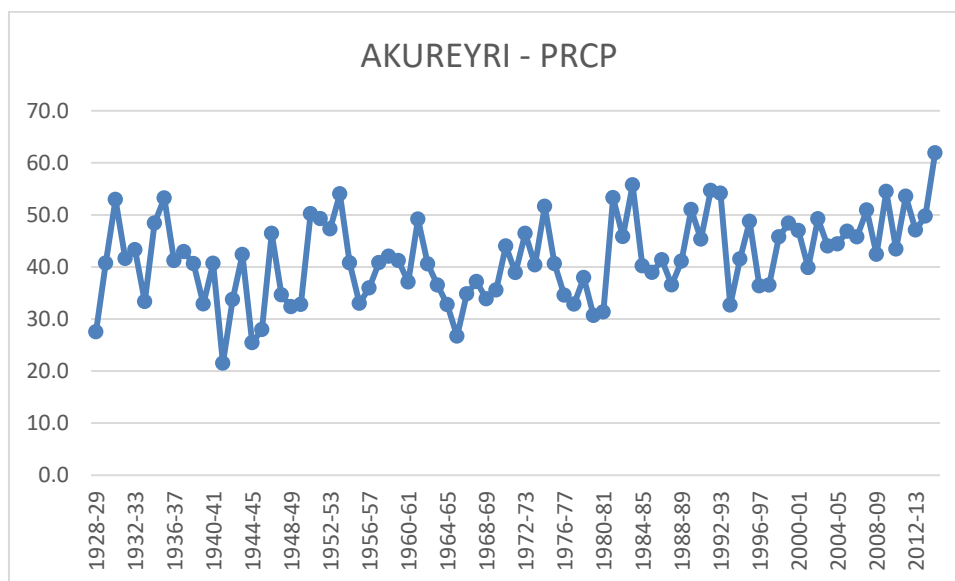
Διάγραμμα 2.2. Χρονική διακύμανση μέσωσ θερμοκρασιών της Agadez.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

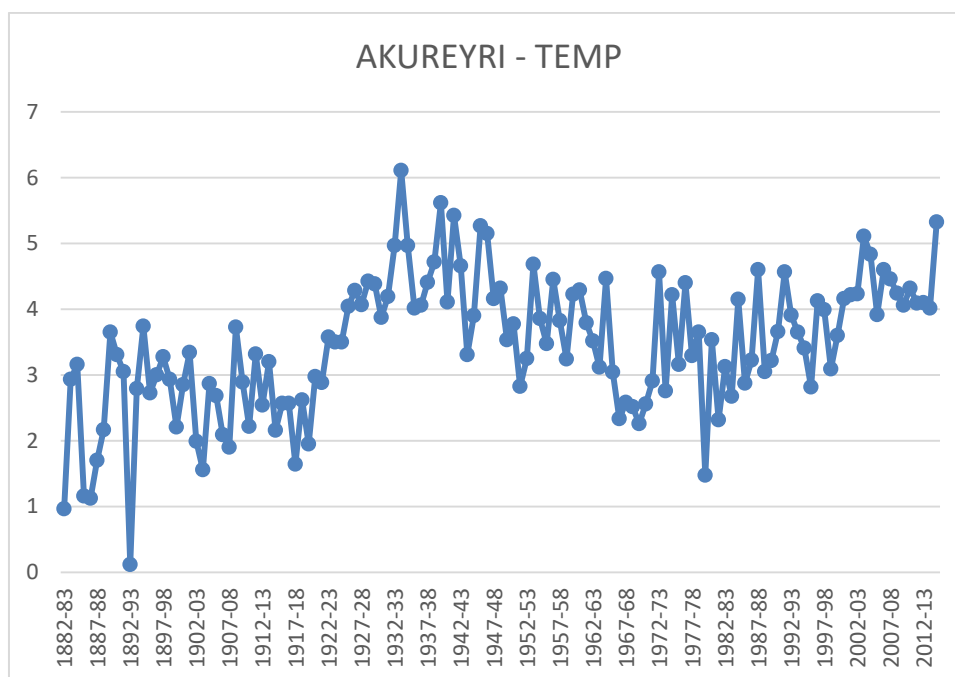
9.3 AKUREYRI (ICELAND)

Διάγραμμα 3.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Akureyri.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

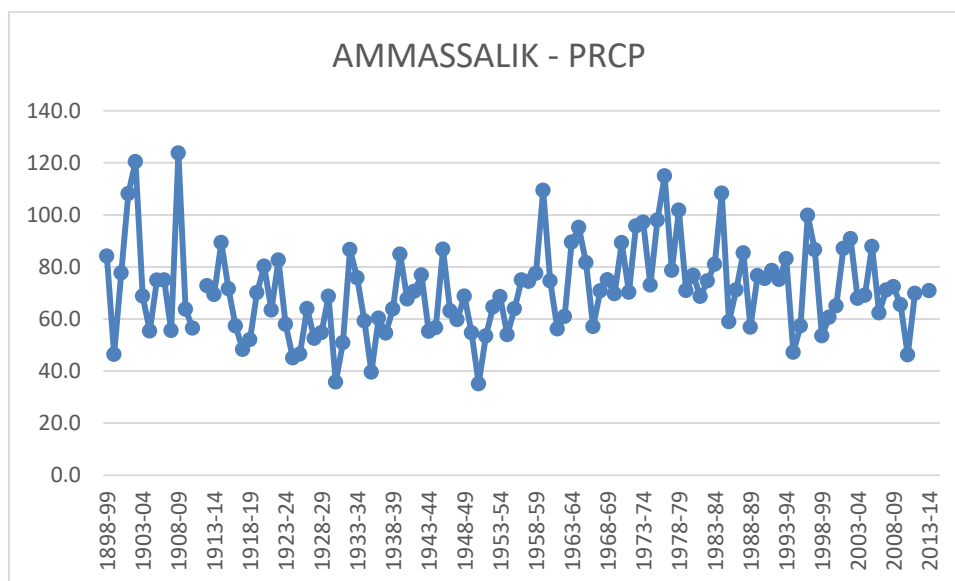
Διάγραμμα 3.2. Χρονική διακύμανση μέσωσ θερμοκρασιών της Akureyri.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

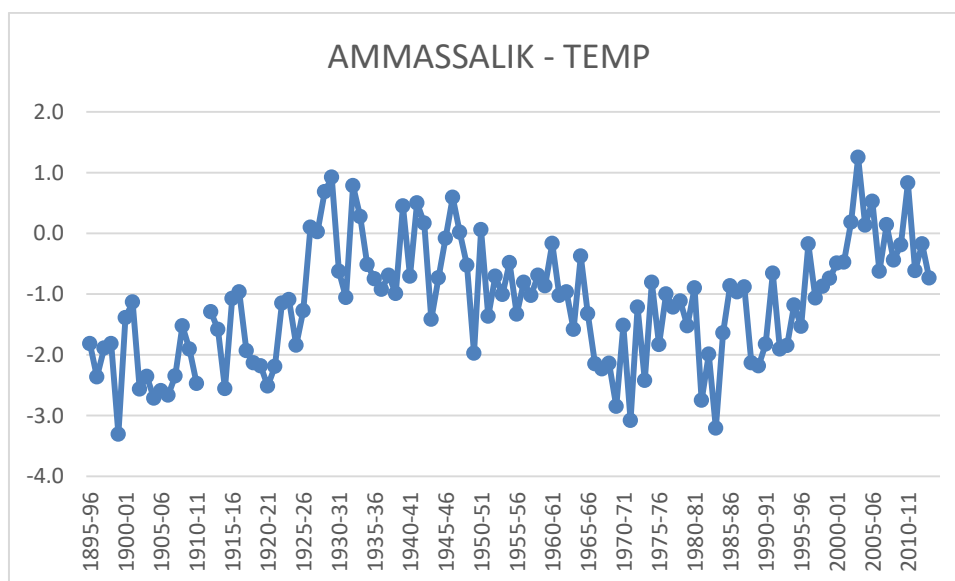
9.4 AMMASSALIK (GREENLAND)

Διάγραμμα 4.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Ammassalik.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

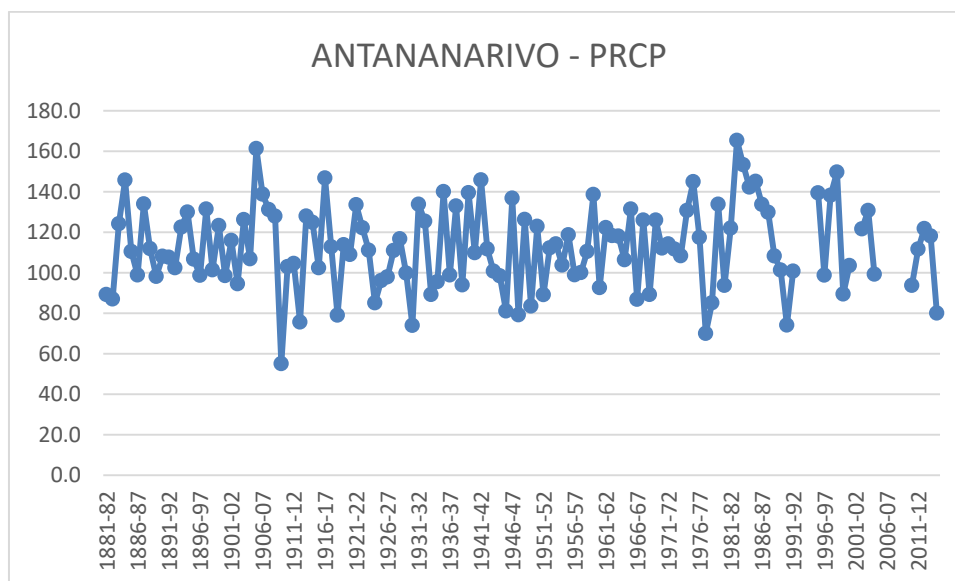
Διάγραμμα 4.2. Χρονική διακύμανση μέσωσ θερμοκρασιών της Ammassalik.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

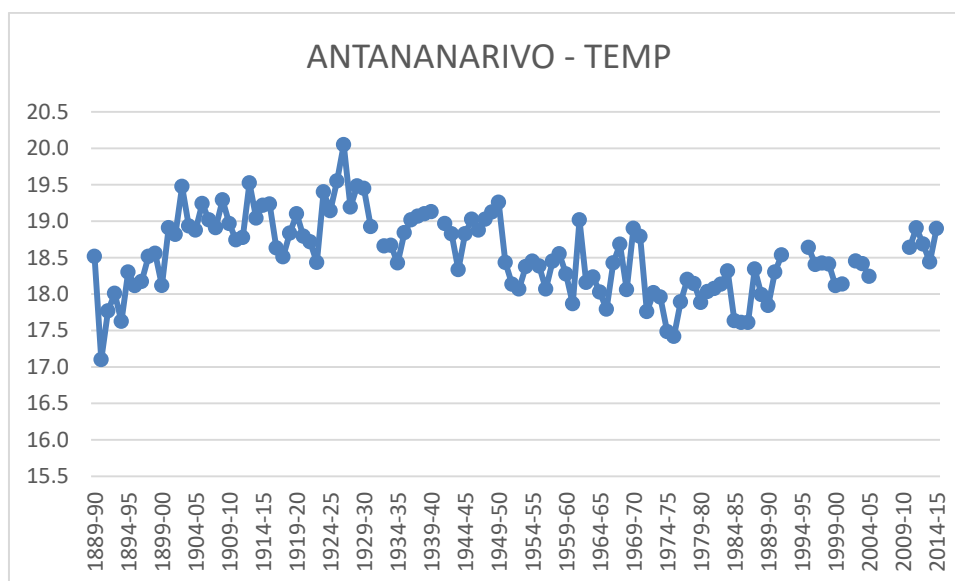
9.5 ANTANANARIVO (MAGADASCAR)

Διάγραμμα 5.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Antananarivo.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

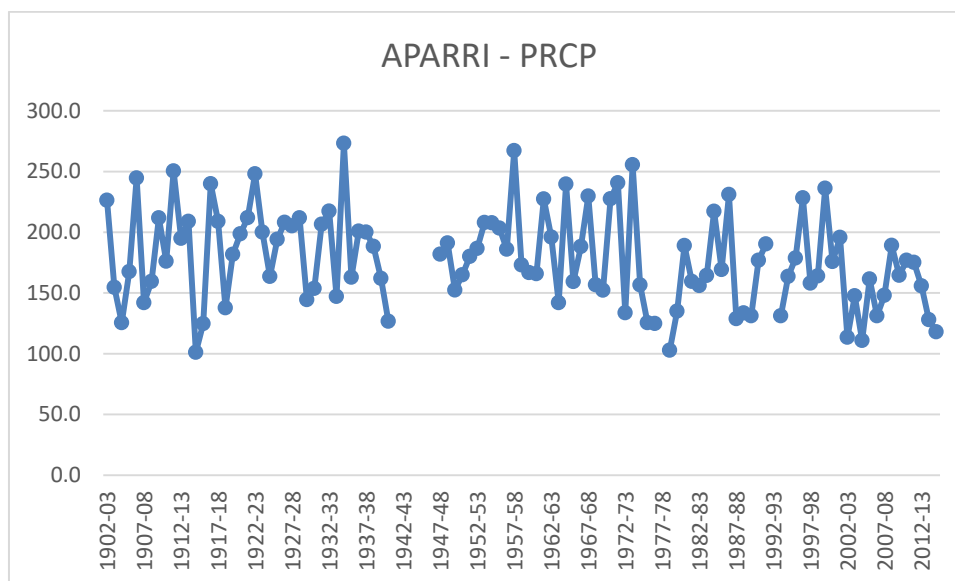
Διάγραμμα 5.2. Χρονική διακύμανση μέσωσν θερμοκρασιών της Antananarivo.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

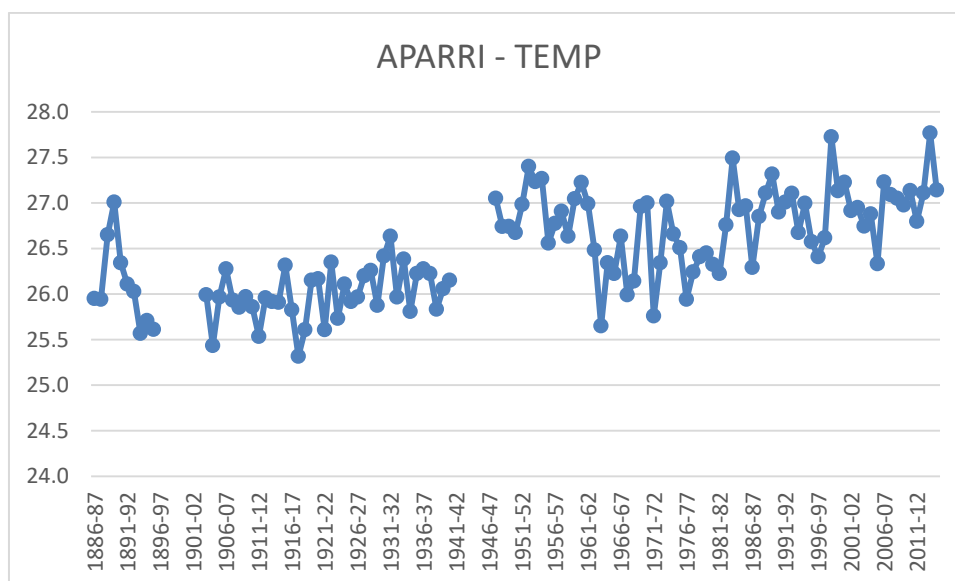
9.6 APARRI (PHILIPPINES)

Διάγραμμα 6.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Aparrí.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

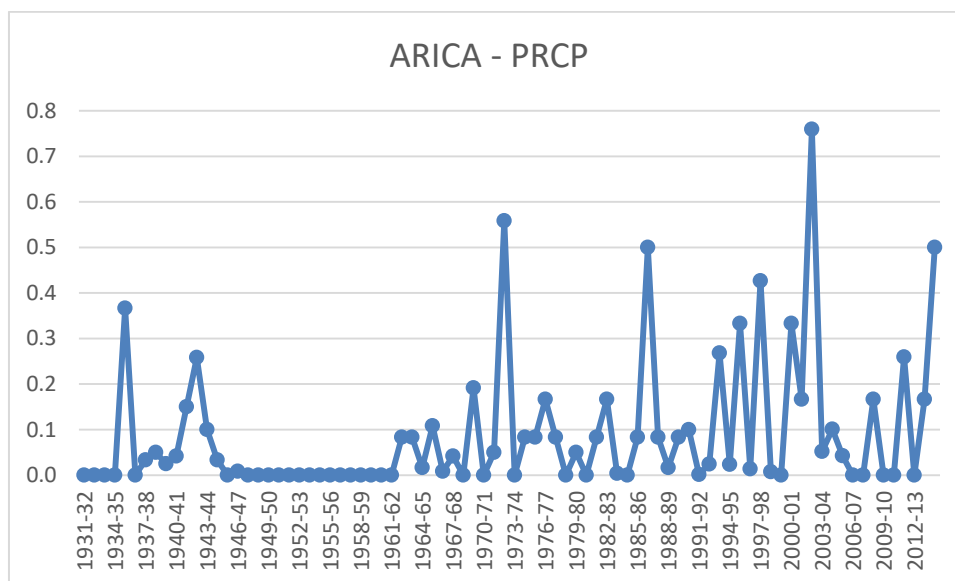
Διάγραμμα 6.2. Χρονική διακύμανση μέσωσν θερμοκρασιών της Aparrí.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

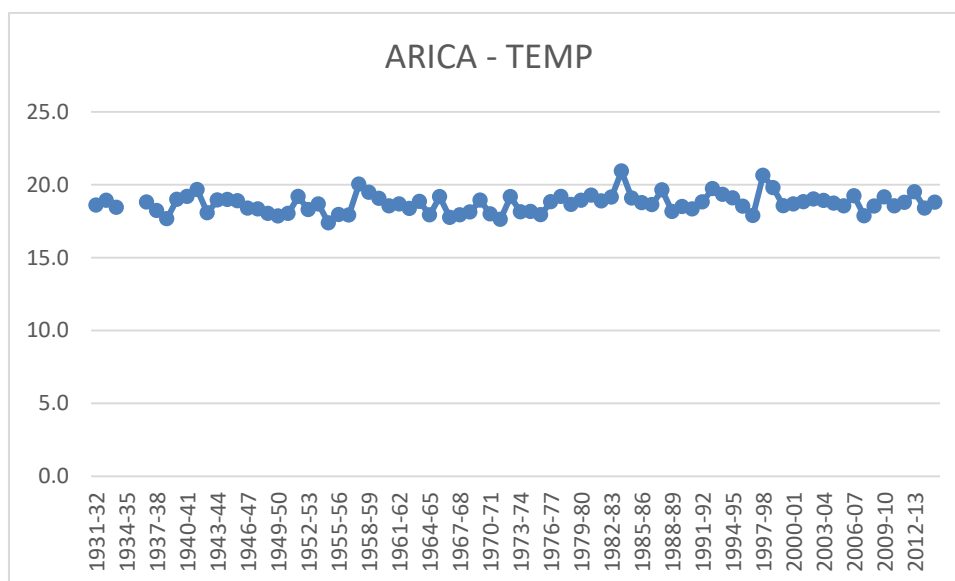
9.7 ARICA (CHILE)

Διάγραμμα 7.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Arica.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

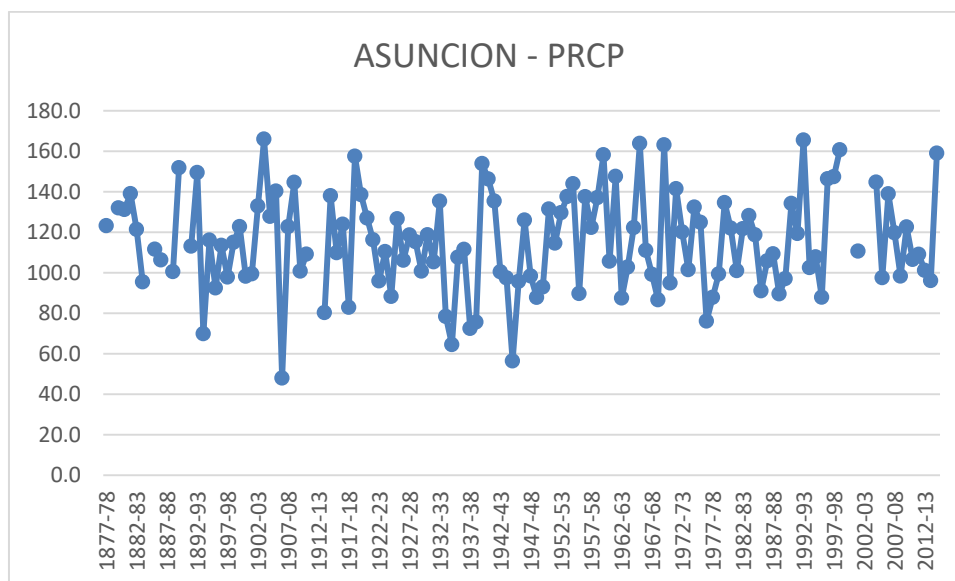
Διάγραμμα 7.2. Χρονική διακύμανση μέσω των θερμοκρασιών της Arica.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

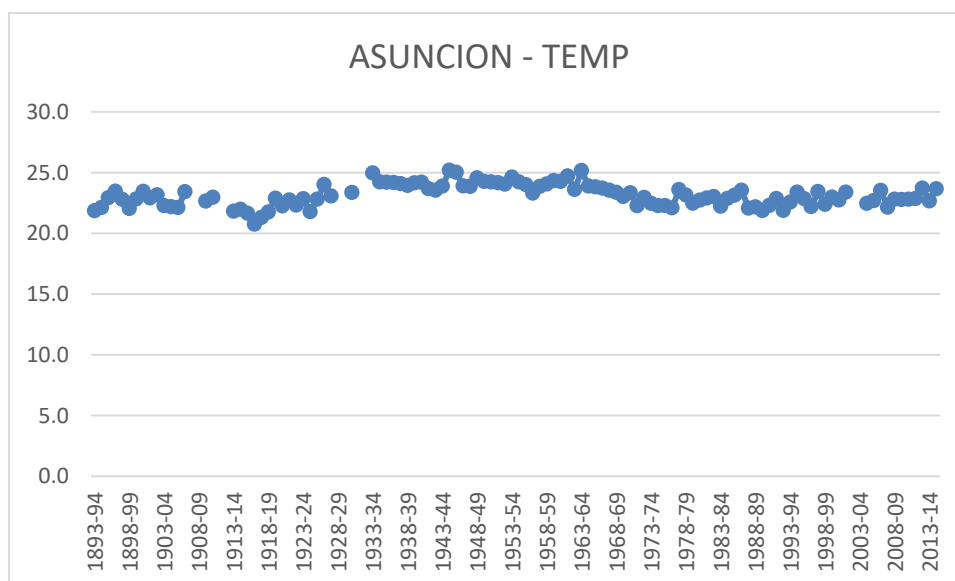
9.8 ASUNCION (PARAGUAY)

Διάγραμμα 8.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Asuncion.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

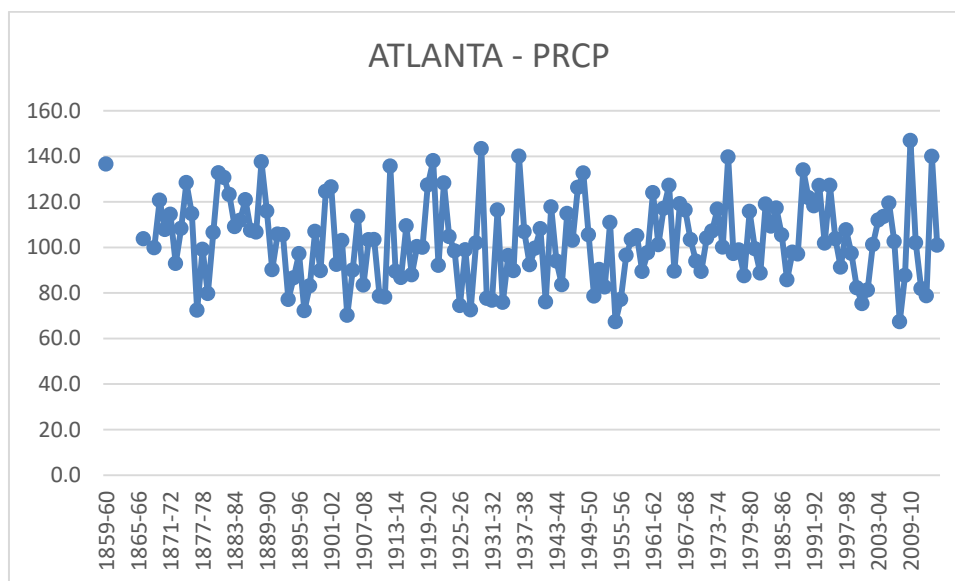
Διάγραμμα 8.2. Χρονική διακύμανση μέσωσν θερμοκρασιών της Asuncion.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

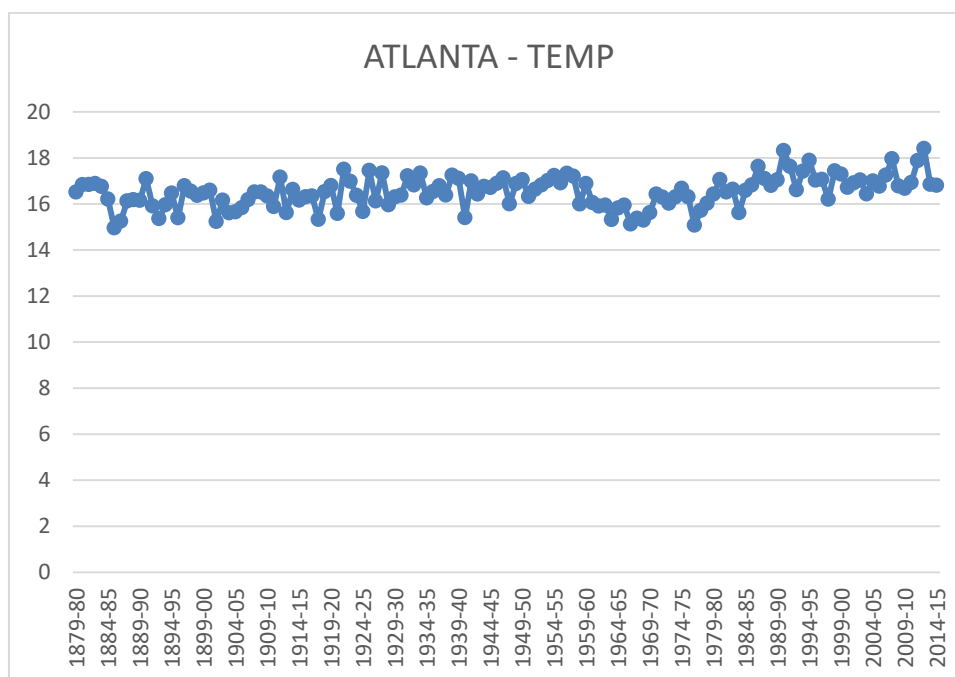
9.9 ATLANTA (U.S.A.)

Διάγραμμα 9.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Atlanta.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

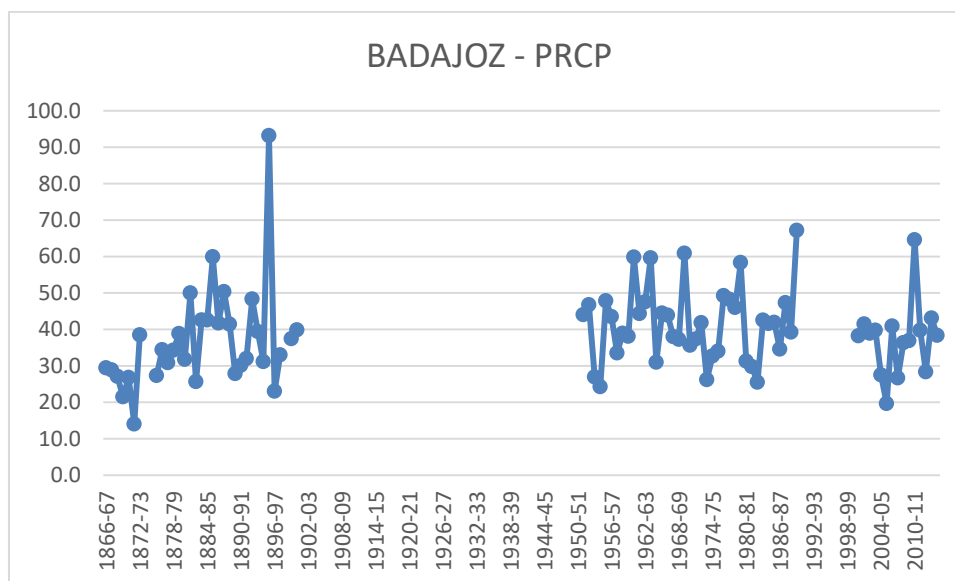
Διάγραμμα 9.2. Χρονική διακύμανση μέσων θερμοκρασιών της Atlanta.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

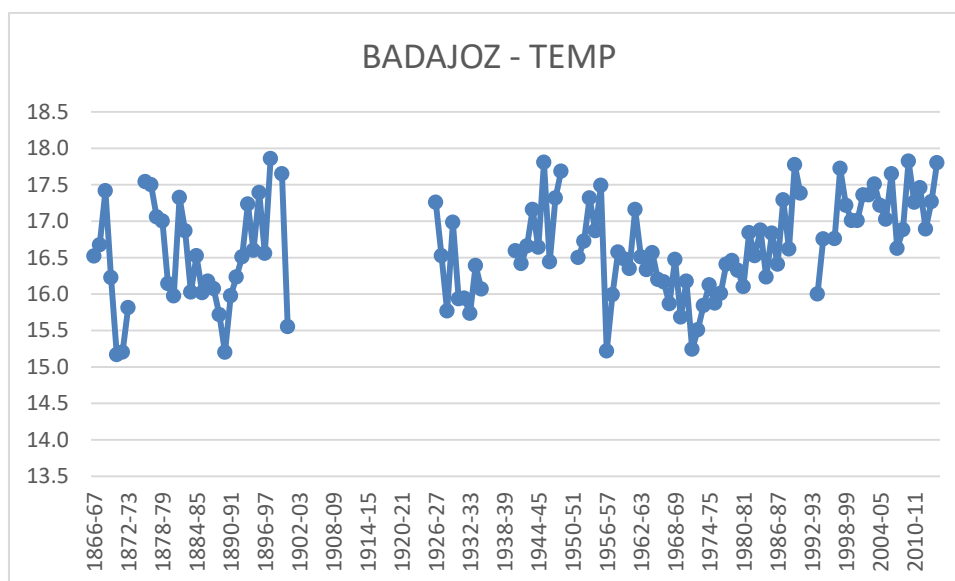
9.10 BADAJOZ (SPAIN)

Διάγραμμα 10.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Badajoz.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

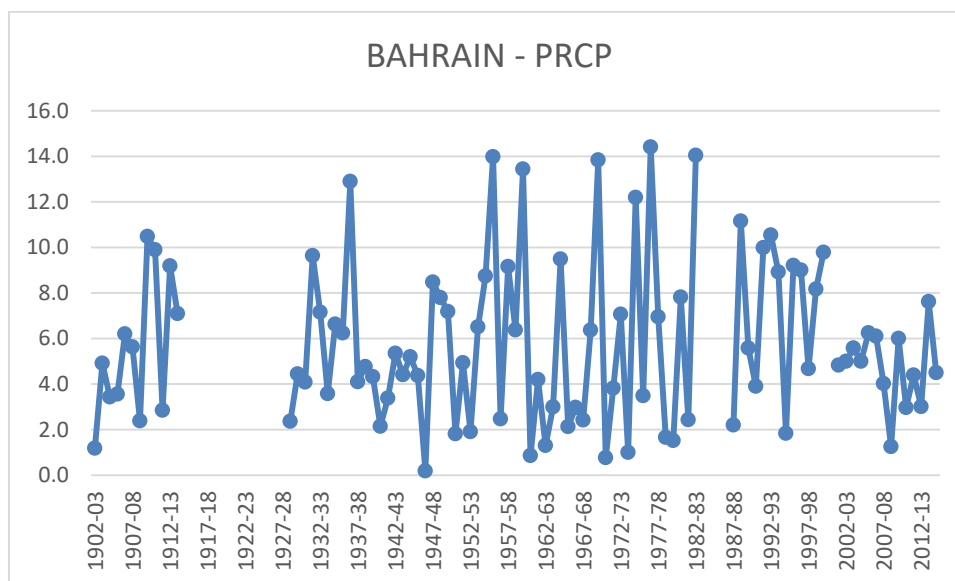
Διάγραμμα 10.2. Χρονική διακύμανση μέσων θερμοκρασιών της Badajoz.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

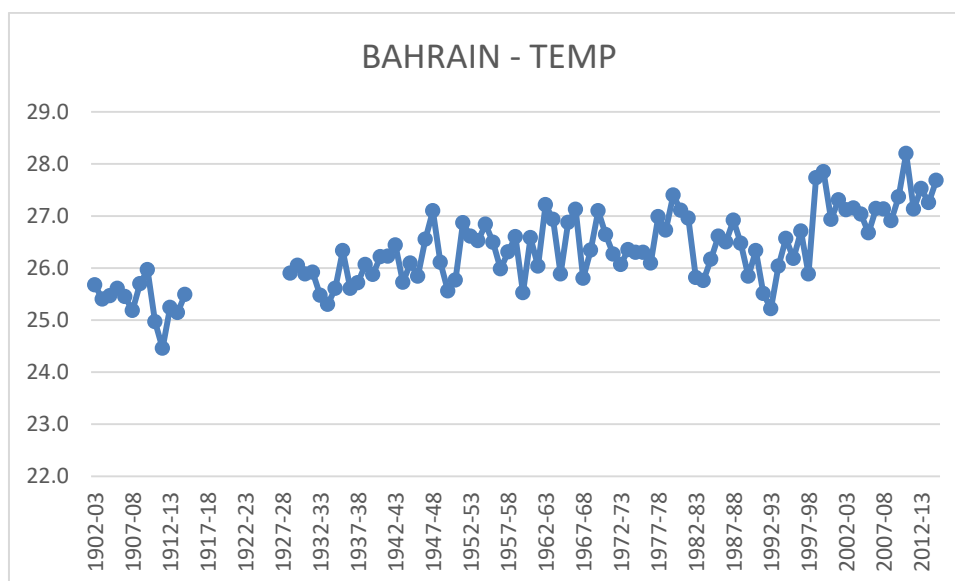
9.11 BAHRAIN (BAHRAIN)

Διάγραμμα 11.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Bahrain.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

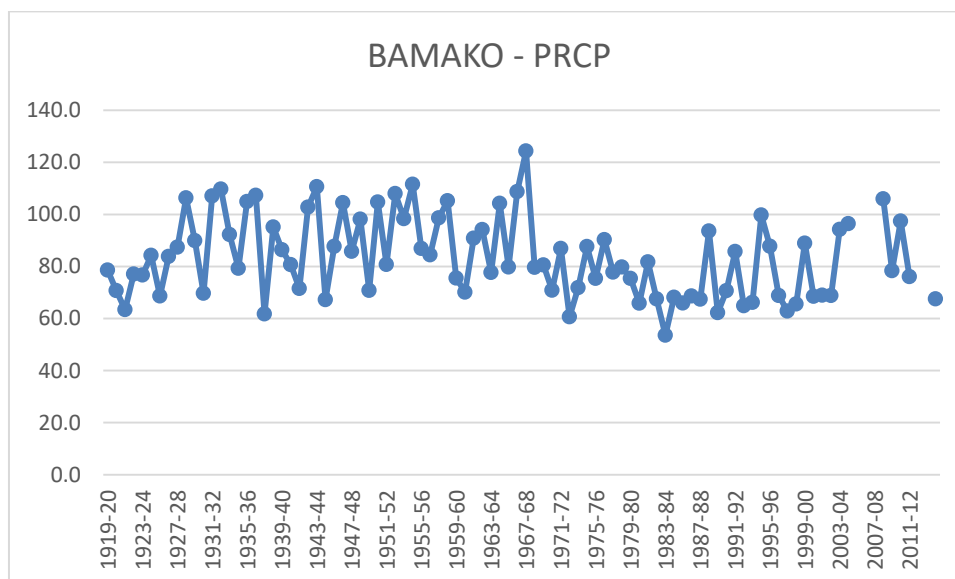
Διάγραμμα 11.2. Χρονική διακύμανση μέσω των θερμοκρασιών της Bahrain.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

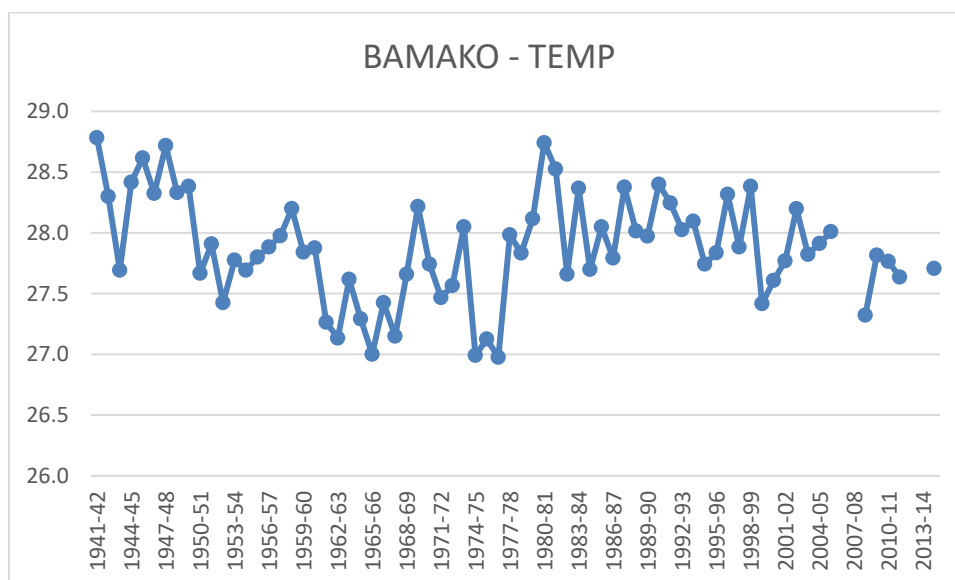
9.12 ΒΑΜΑΚΟ (MALI)

Διάγραμμα 12.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Βαμακο.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

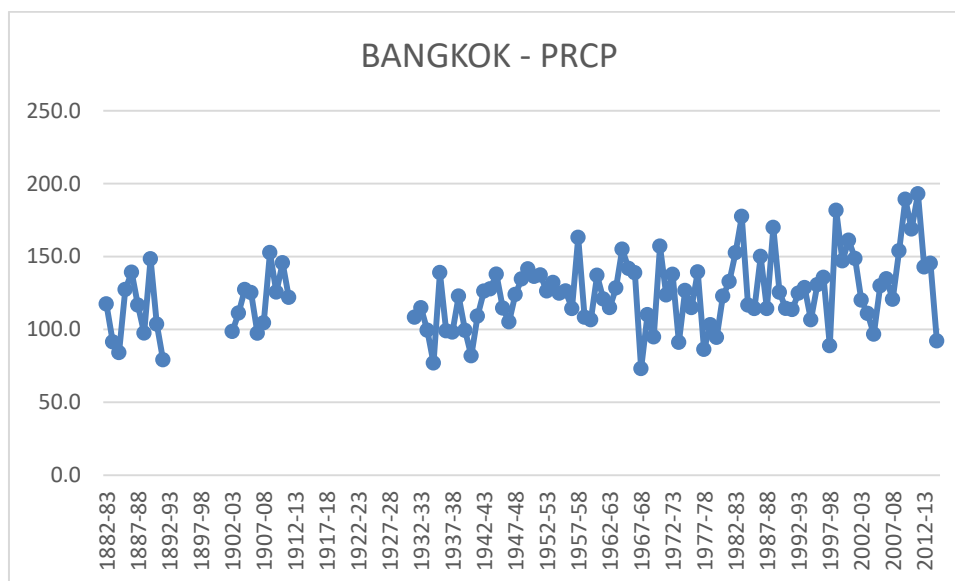
Διάγραμμα 12.2. Χρονική διακύμανση μέσωσν θερμοκρασιών της Βαμακο.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

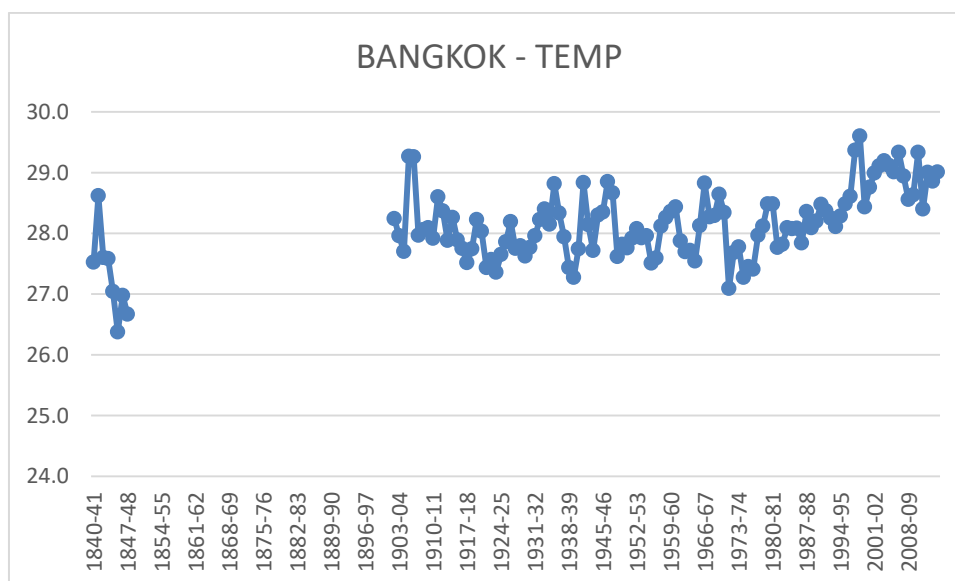
9.13 BANGKOK (THAILAND)

Διάγραμμα 13.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Bangkok.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

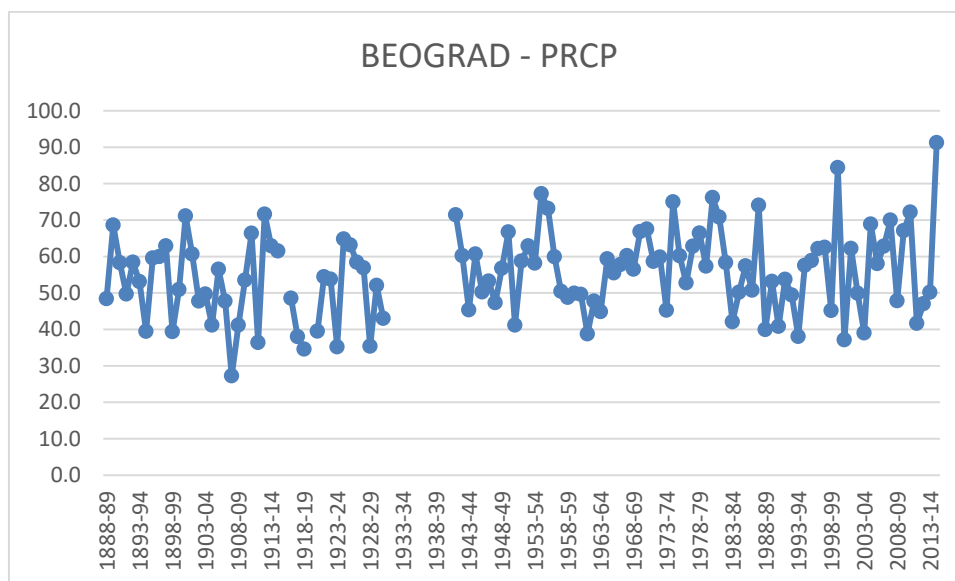
Διάγραμμα 13.2. Χρονική διακύμανση μέσω των θερμοκρασιών της Bangkok.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

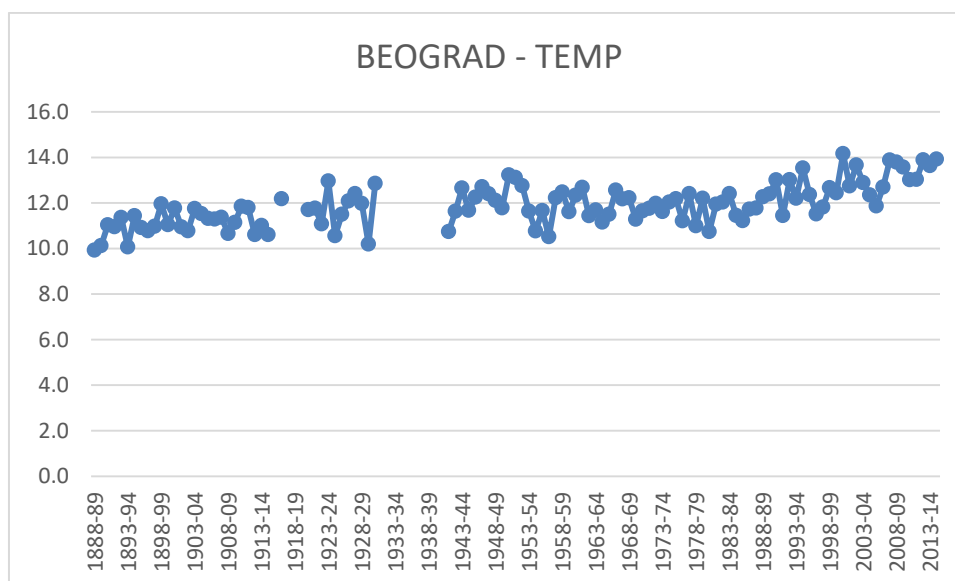
9.14 BEOGRAD (SERBIA)

Διάγραμμα 14.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Βεογραδ.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

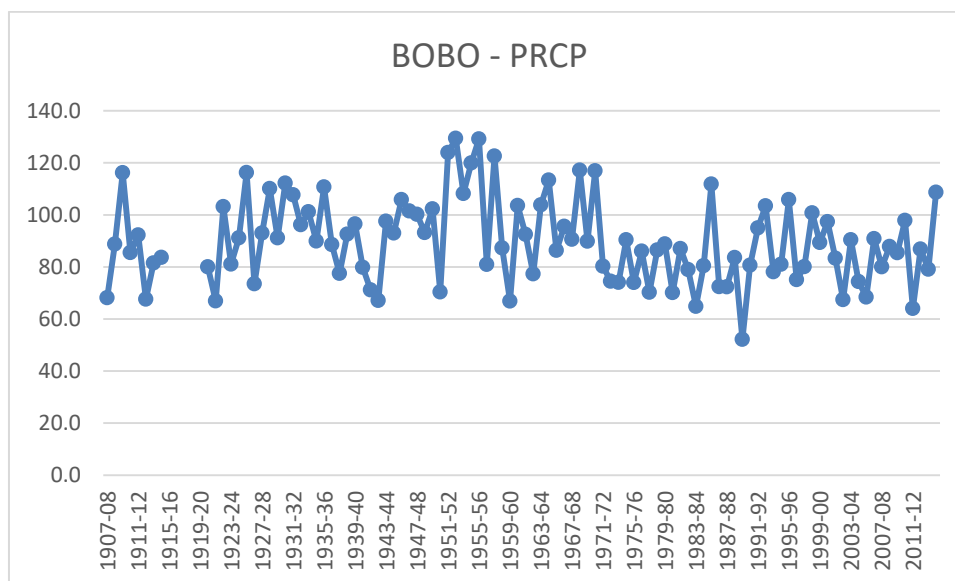
Διάγραμμα 14.2. Χρονική διακύμανση μέσων θερμοκρασιών της Βεογραδ.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

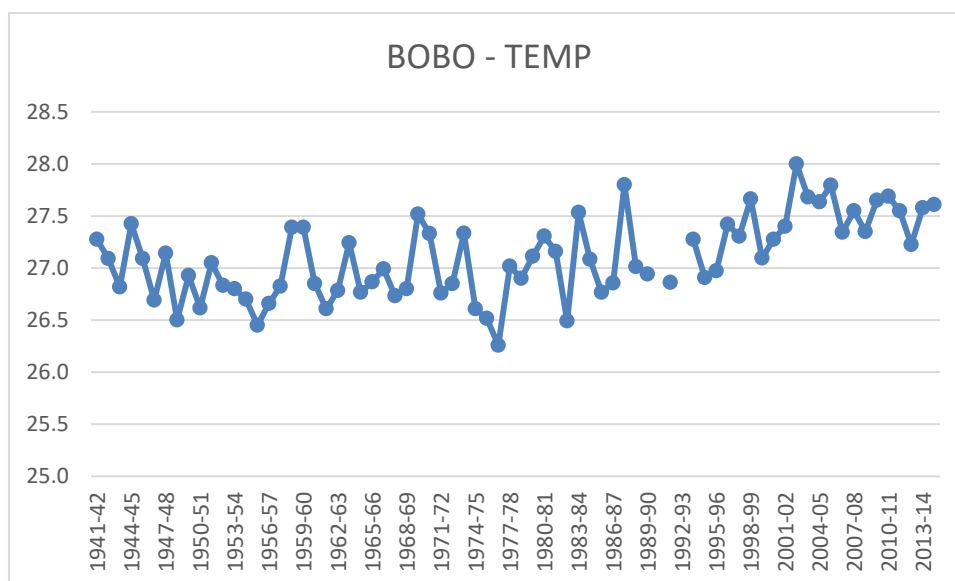
9.15 BOBO (BURKINA FASO)

Διάγραμμα 15.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Bobo.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

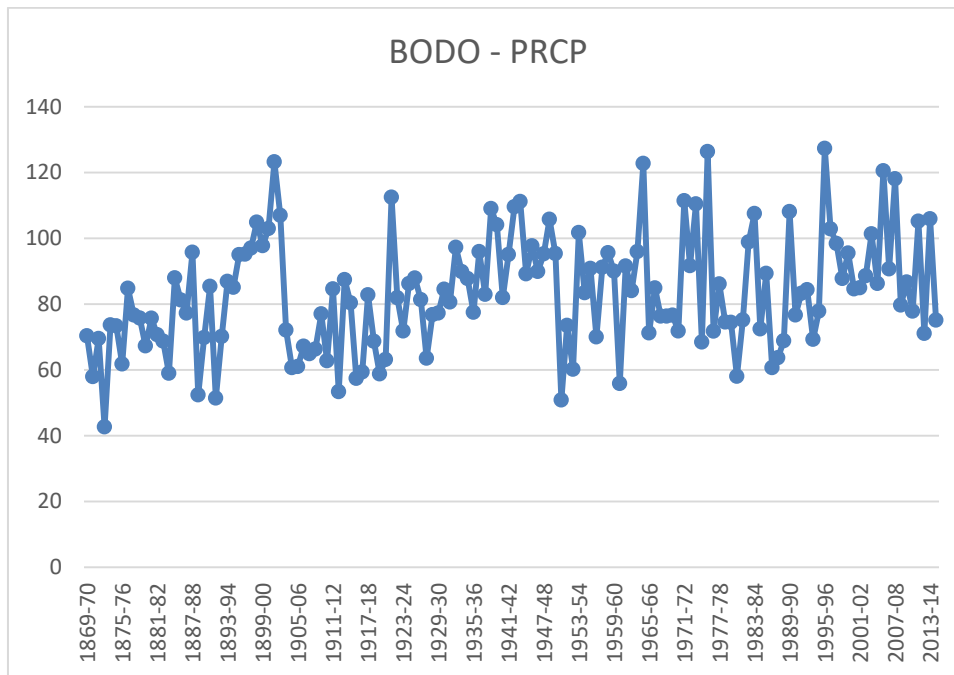
Διάγραμμα 15.2. Χρονική διακύμανση μέσων θερμοκρασιών της Bobo.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

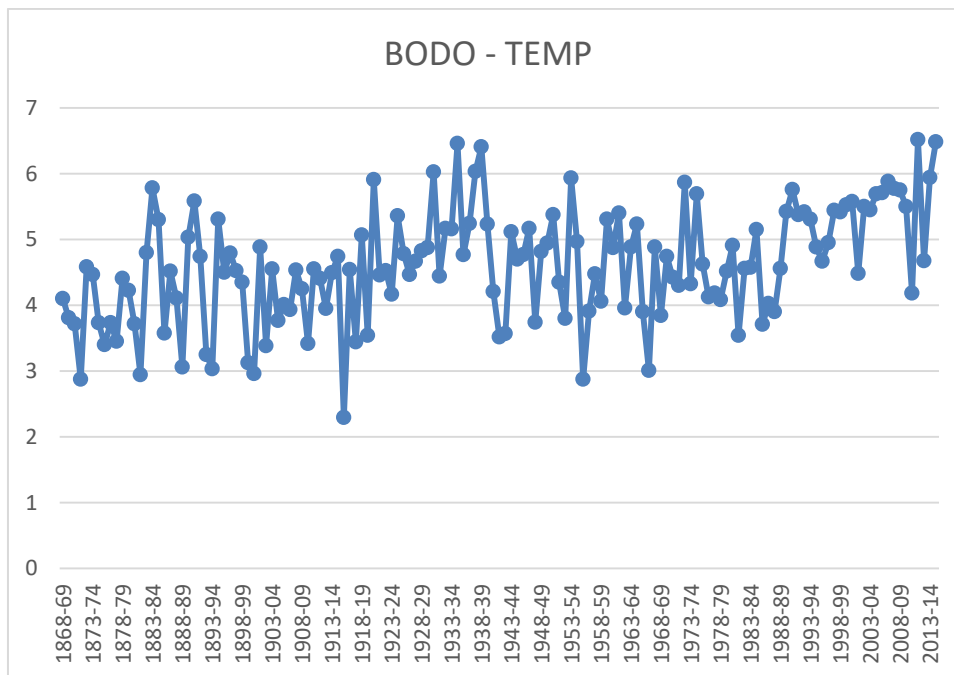
9.16 BODO (NORWAY)

Διάγραμμα 16.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Bodo.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

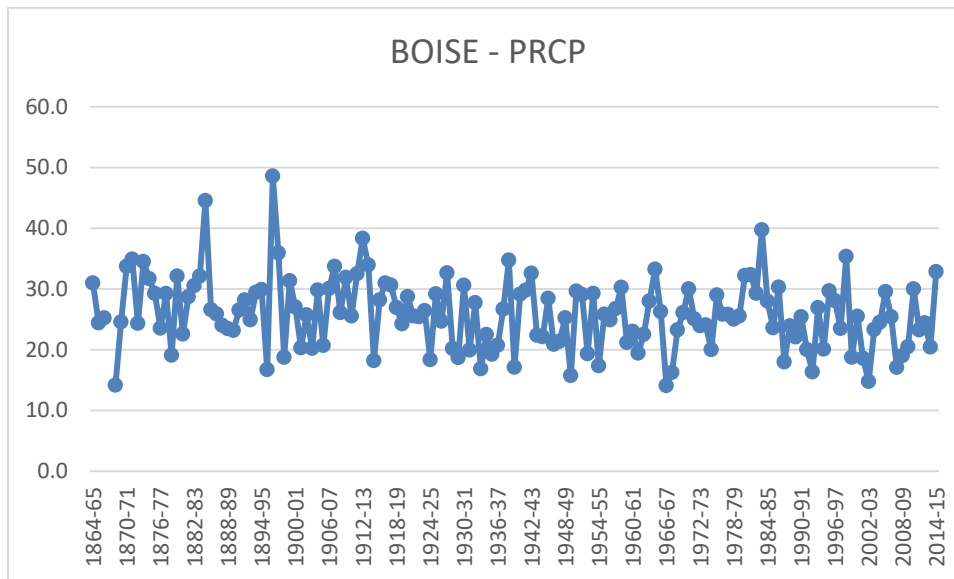
Διάγραμμα 16.2. Χρονική διακύμανση μέσω των θερμοκρασιών της Bodo.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

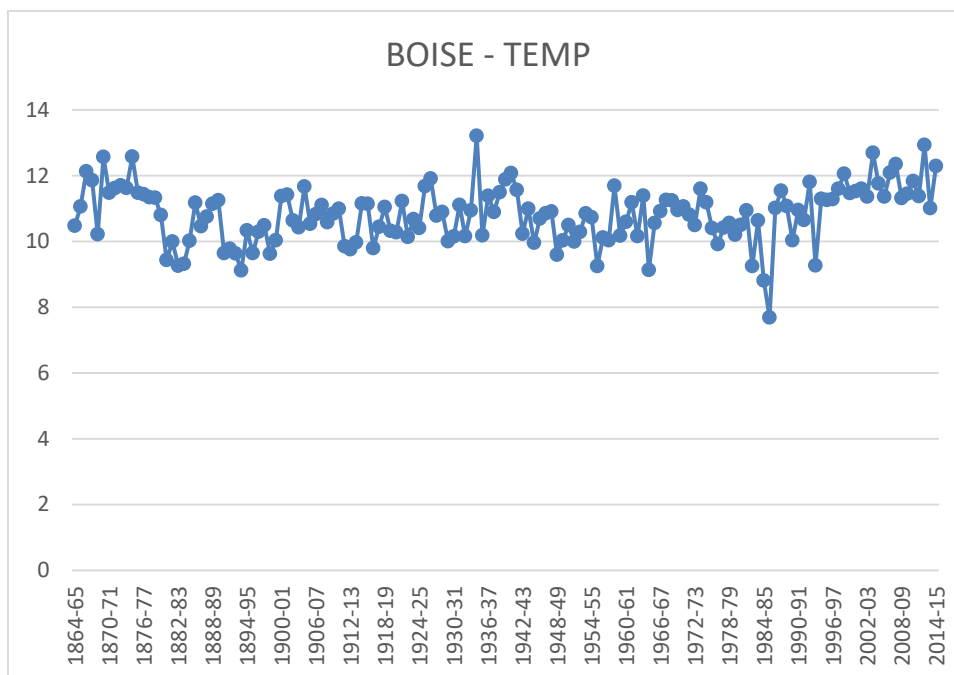
9.17 BOISE (U.S.A.)

Διάγραμμα 17.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Boise.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

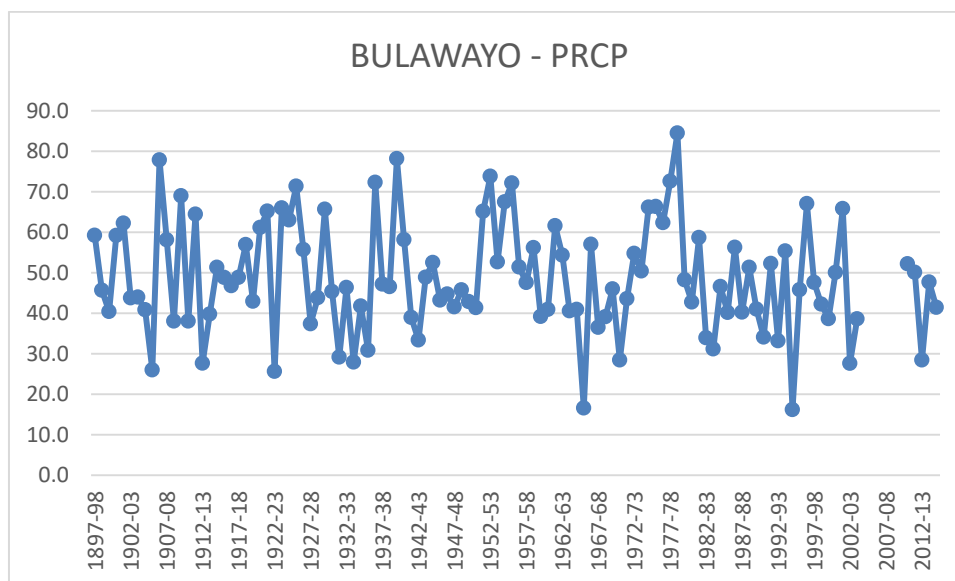
Διάγραμμα 17.2. Χρονική διακύμανση μέσων θερμοκρασιών της Boise.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

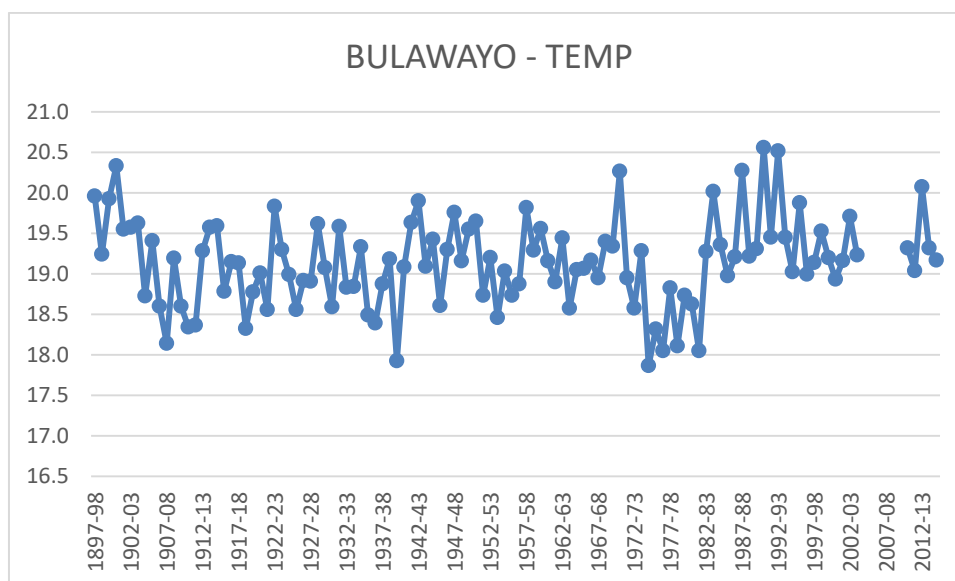
9.18 BULAWAYO (ZIMBABWE)

Διάγραμμα 18.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Bulawayo.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

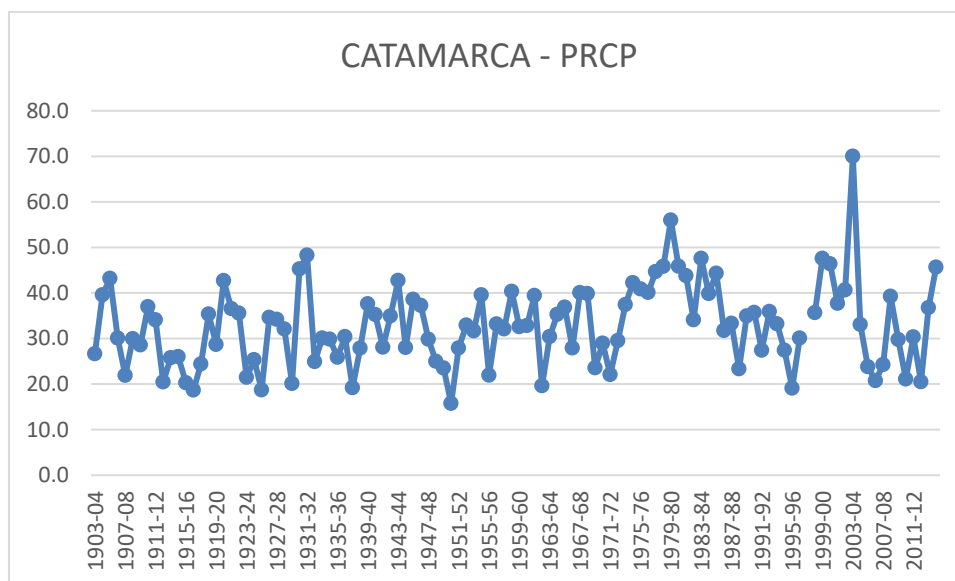
Διάγραμμα 18.2. Χρονική διακύμανση μέσων θερμοκρασιών της Bulawayo.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

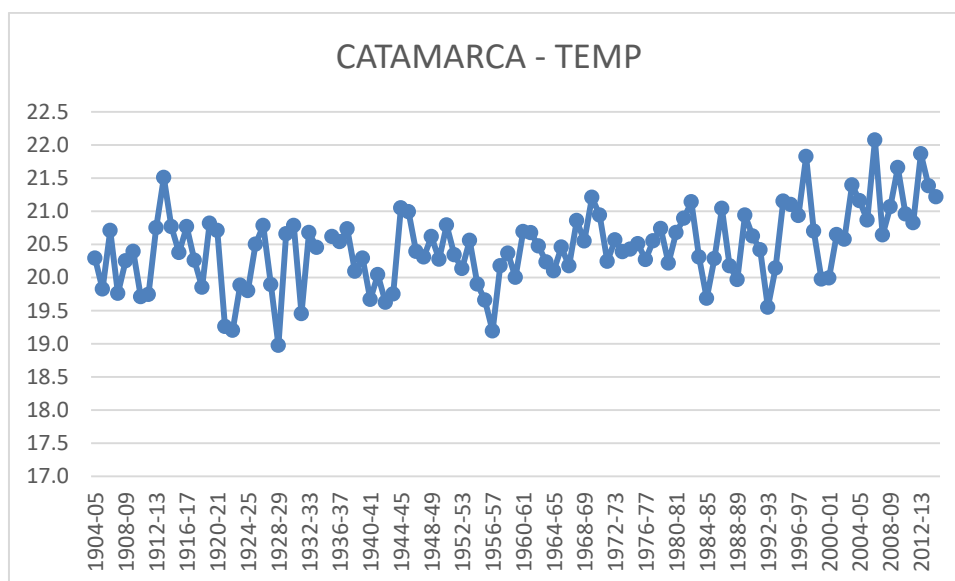
9.19 CATAMARCA (ARGENTINA)

Διάγραμμα 19.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Catamarca.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

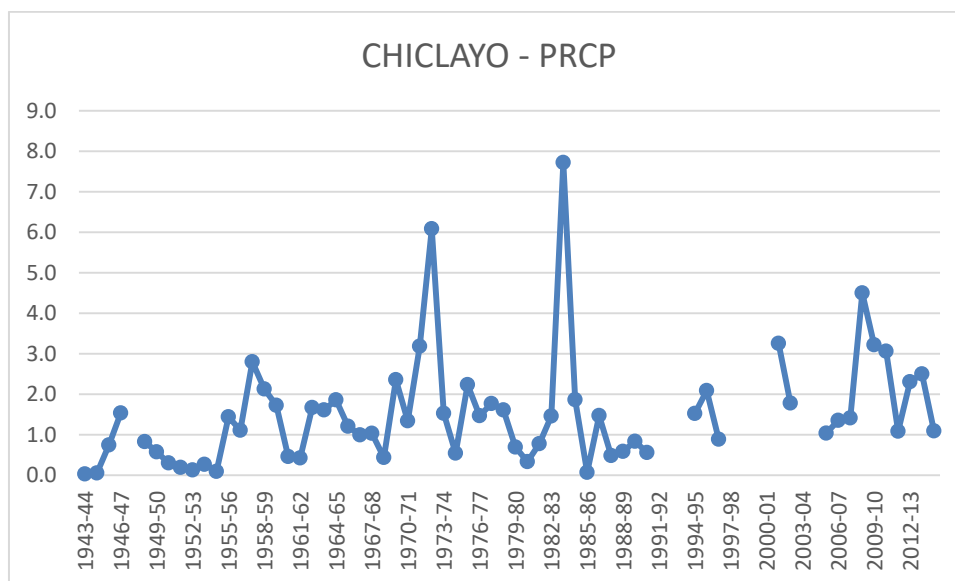
Διάγραμμα 19.2. Χρονική διακύμανση μέσω των θερμοκρασιών της Catamarca.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

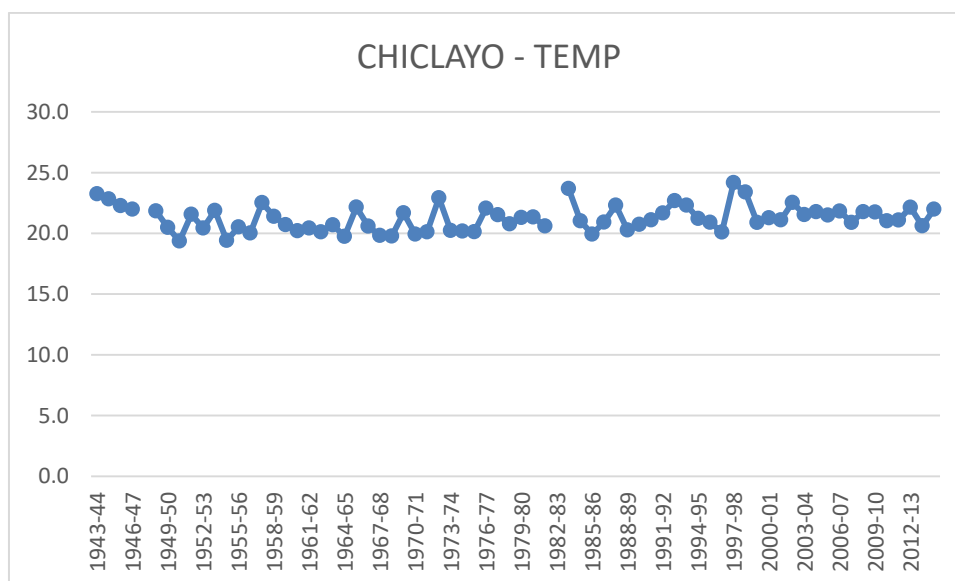
9.20 CHICLAYO (PERU)

Διάγραμμα 20.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Chiclayo.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

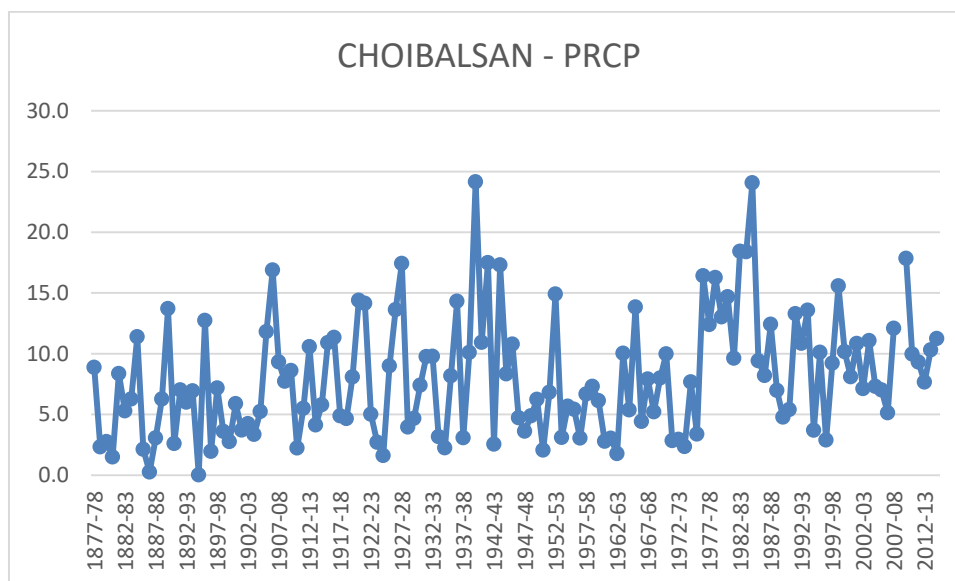
Διάγραμμα 20.2. Χρονική διακύμανση μέσω των θερμοκρασιών της Chiclayo.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

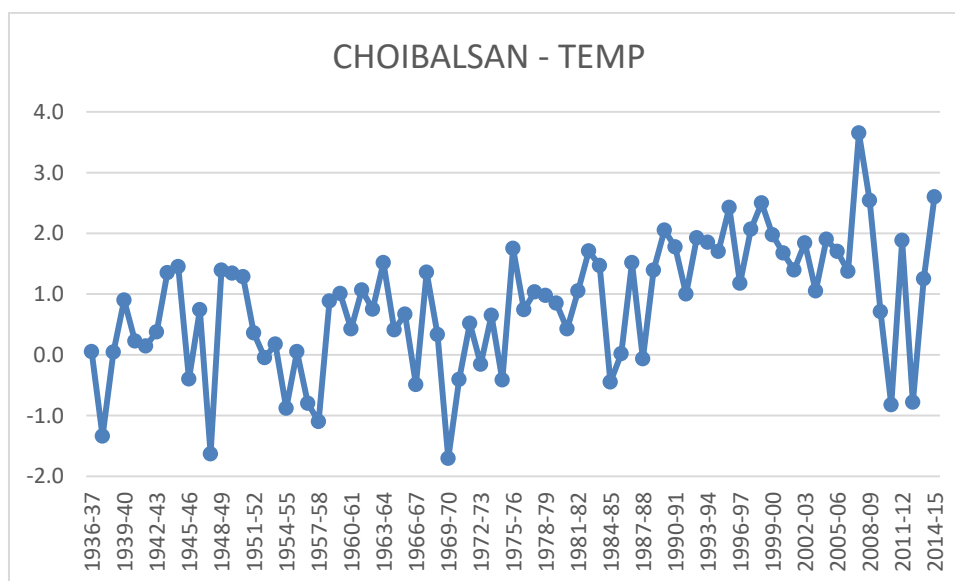
9.21 CHOIBALSAN (MONGOLIA)

Διάγραμμα 21.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Choibalsan.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

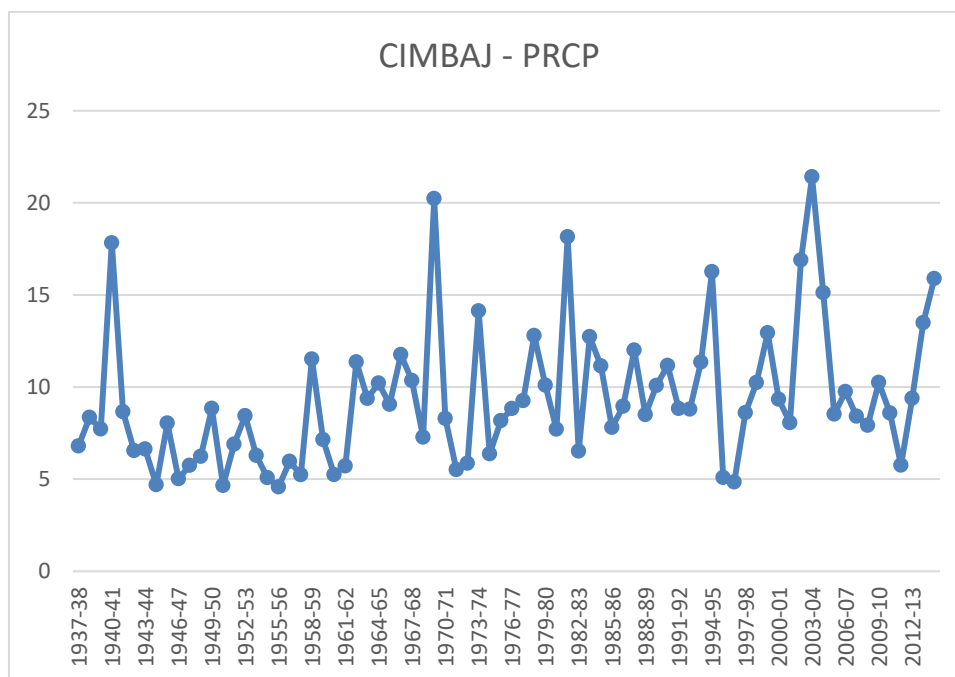
Διάγραμμα 21.2. Χρονική διακύμανση μέσωσ θερμοκρασιών της Choibalsan.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

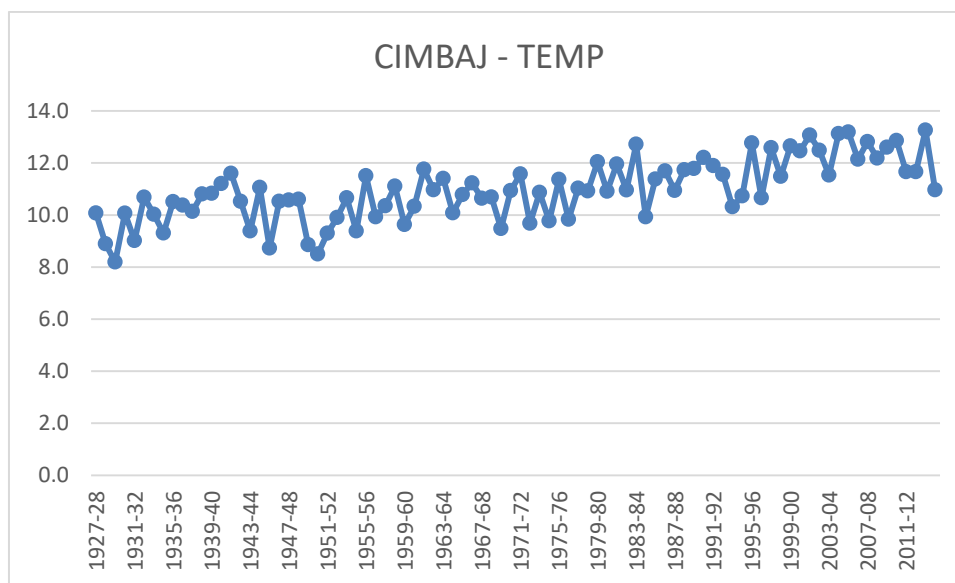
9.22 CIMBAJ (UZBEKISTAN)

Διάγραμμα 22.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Cimбай.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

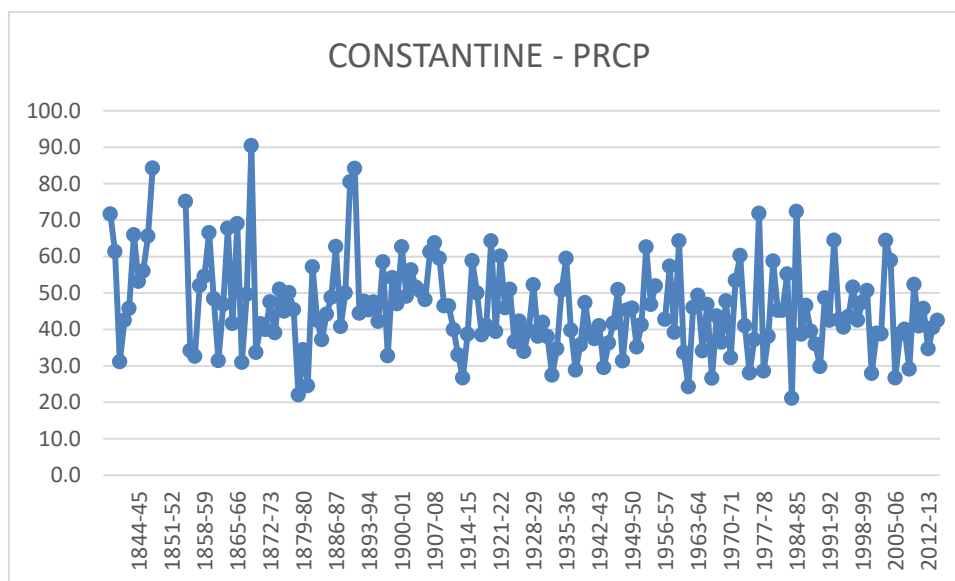
Διάγραμμα 22.2. Χρονική διακύμανση μέσω των θερμοκρασιών της Cimбай.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

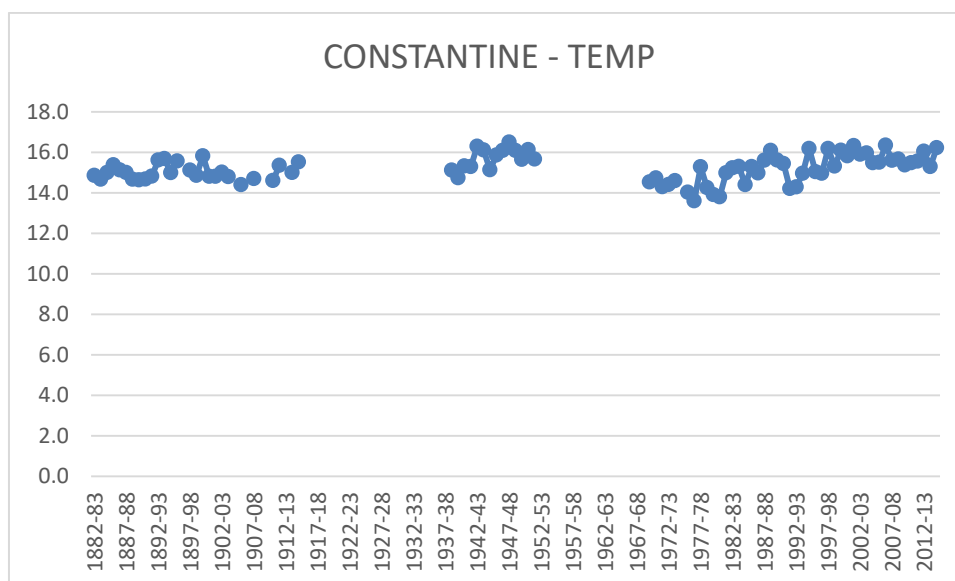
9.23 CONSTANTINE (ALGERIA)

Διάγραμμα 23.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Constantine.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

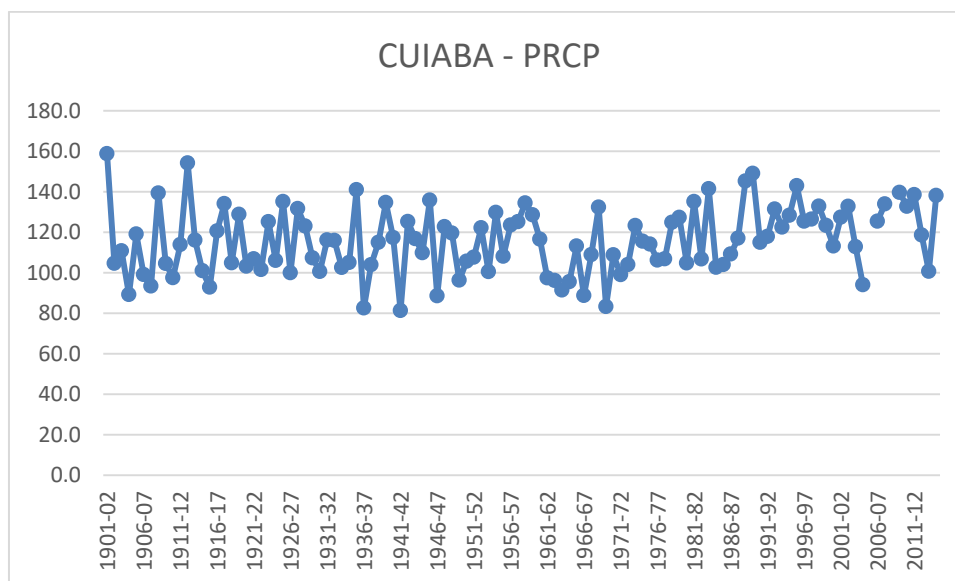
Διάγραμμα 23.2. Χρονική διακύμανση μέσωσ θερμοκρασιών της Constantine.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

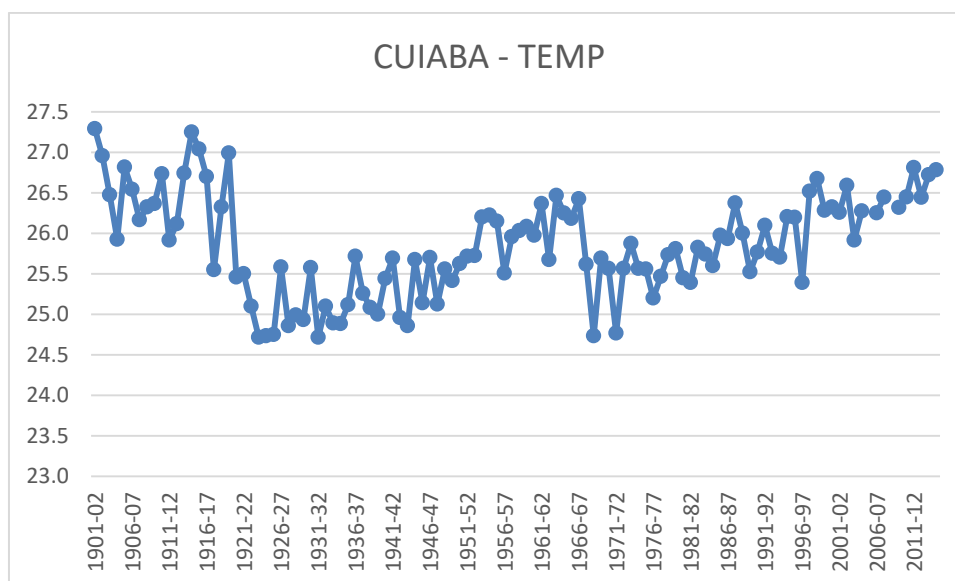
9.24 CUIABA (BRASIL)

Διάγραμμα 24.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Cuiaba.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

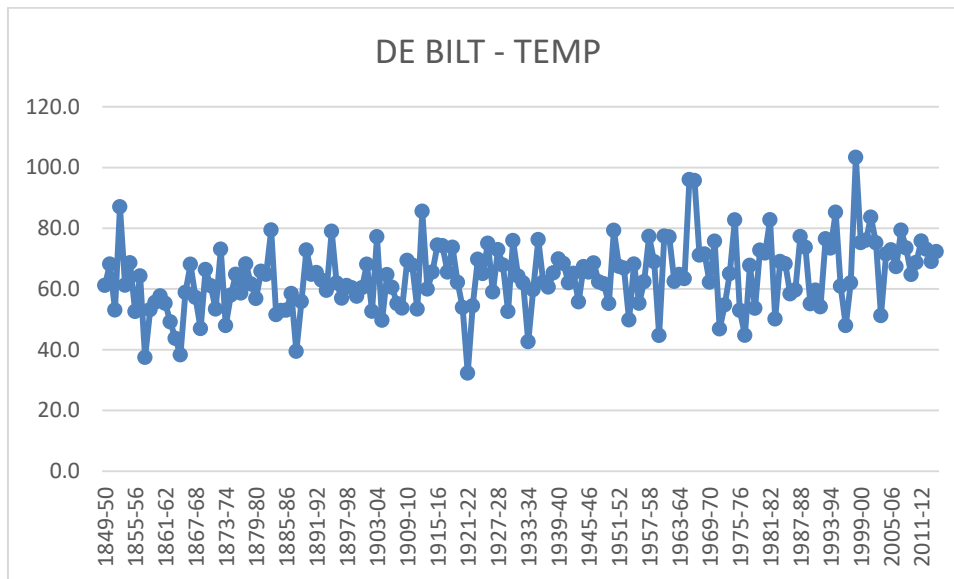
Διάγραμμα 24.2. Χρονική διακύμανση μέσω των θερμοκρασιών της Cuiaba.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

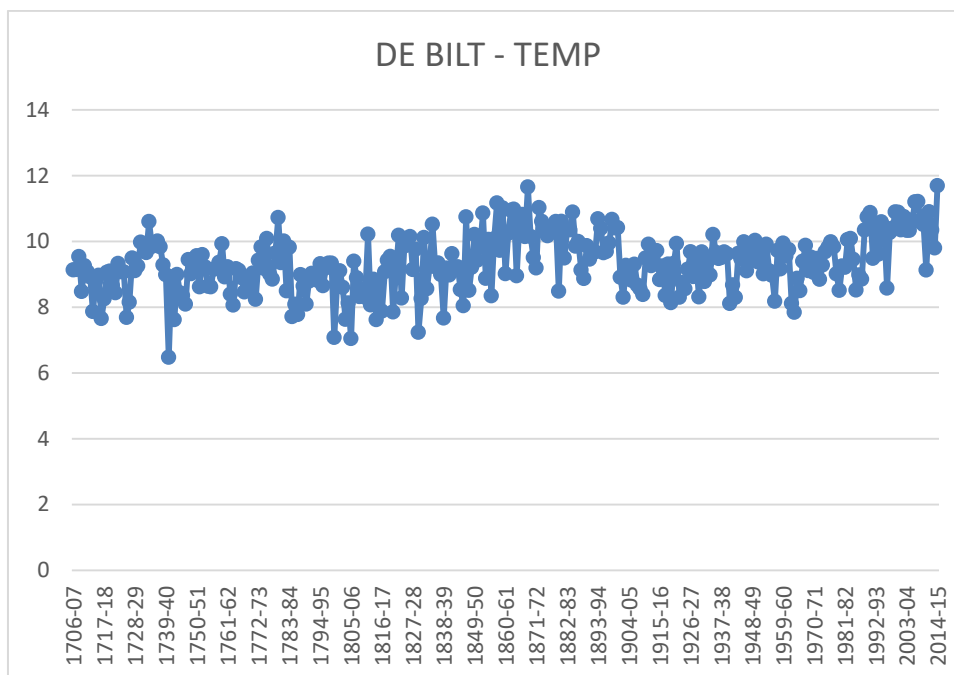
9.25 DE BILT (NETHERLANDS)

Διάγραμμα 25.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της De Bilt.



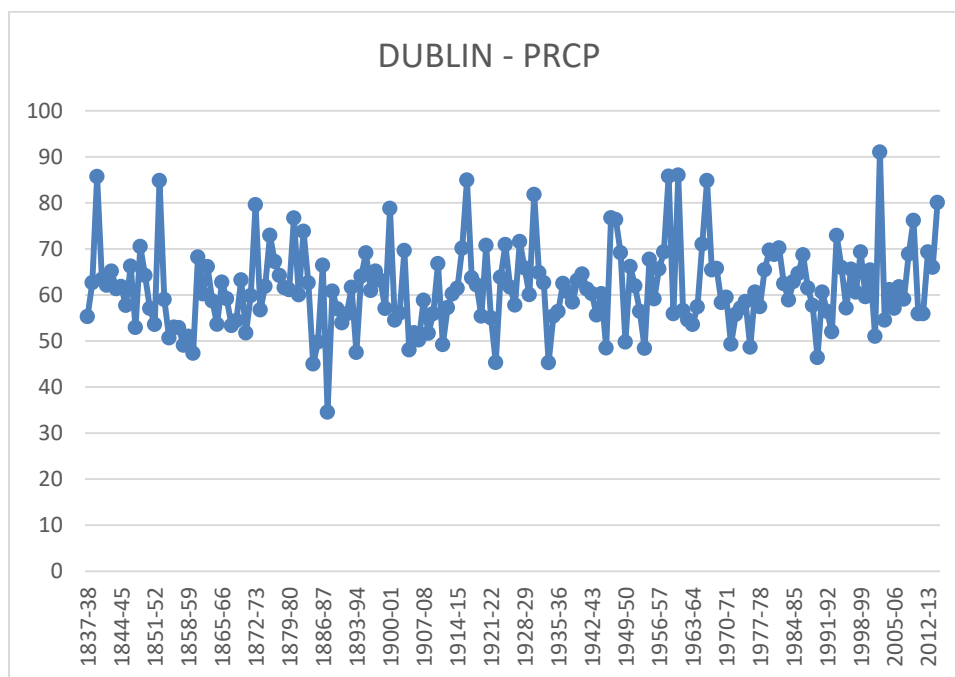
(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

Διάγραμμα 25.2. Χρονική διακύμανση μέσωσ θερμοκρασιών της De Bilt.



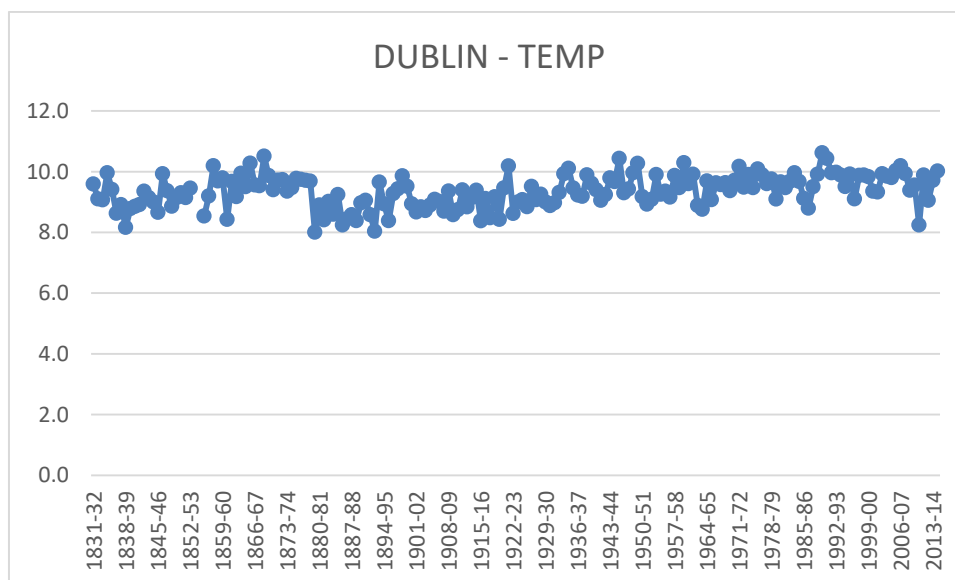
9.26 DUBLIN (IRELAND)

Διάγραμμα 26.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Dublin.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

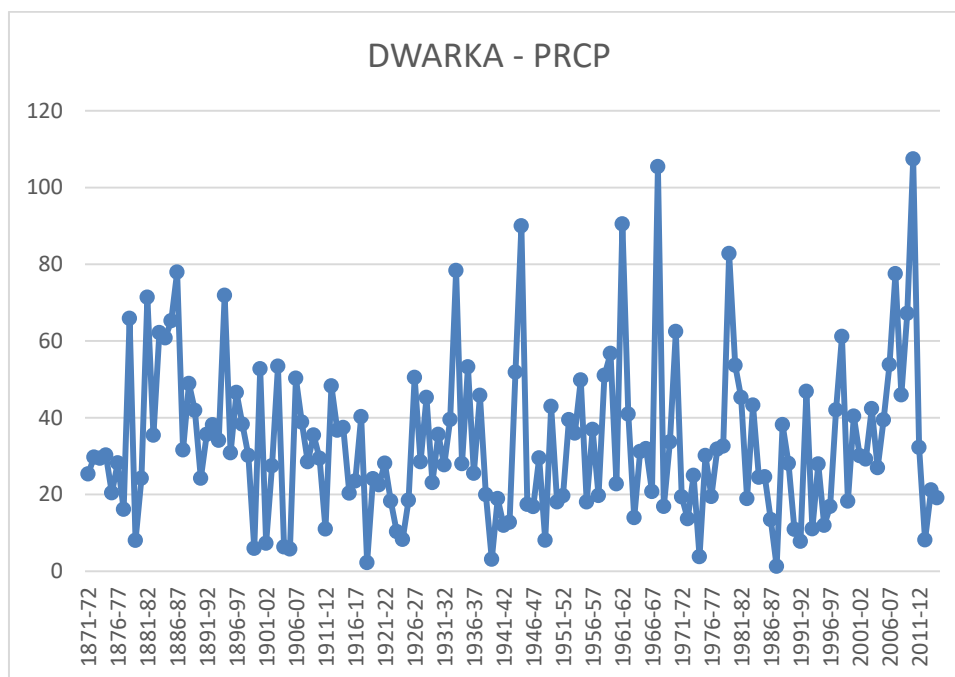
Διάγραμμα 26.2. Χρονική διακύμανση μέσων θερμοκρασιών της Dublin.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

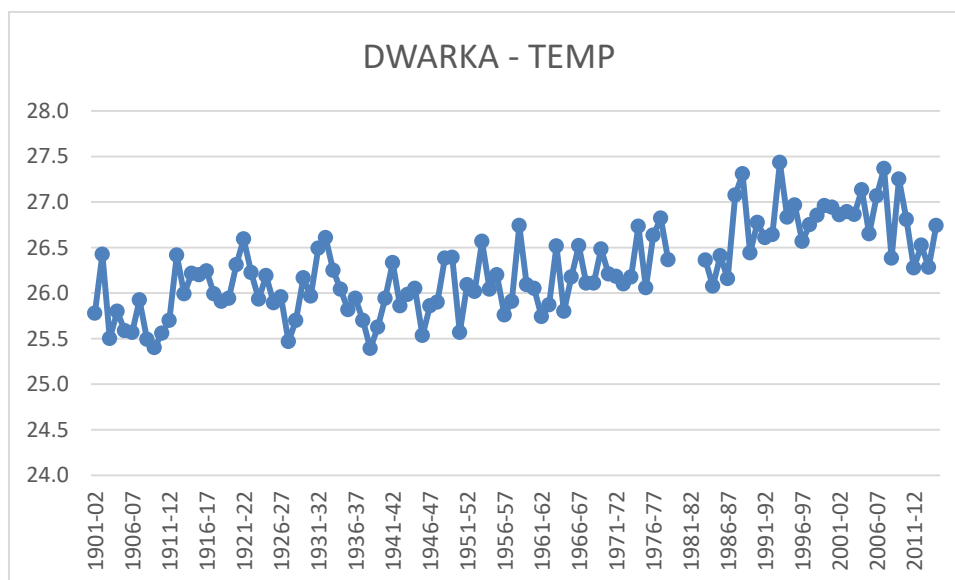
9.27 DWARKA (INDIA)

Διάγραμμα 27.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Dwarka.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

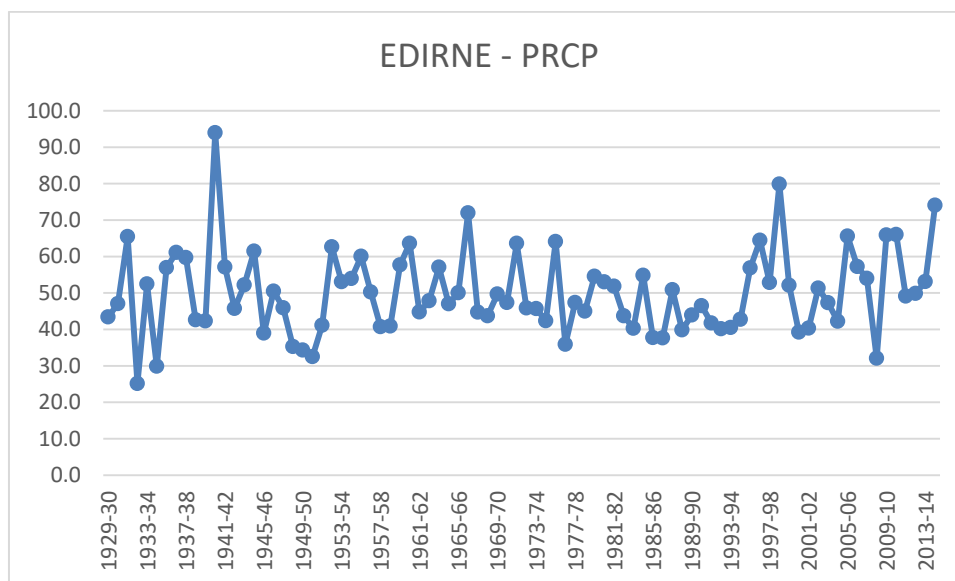
Διάγραμμα 27.2. Χρονική διακύμανση μέσωσ θερμοκρασιών της Dwarka.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

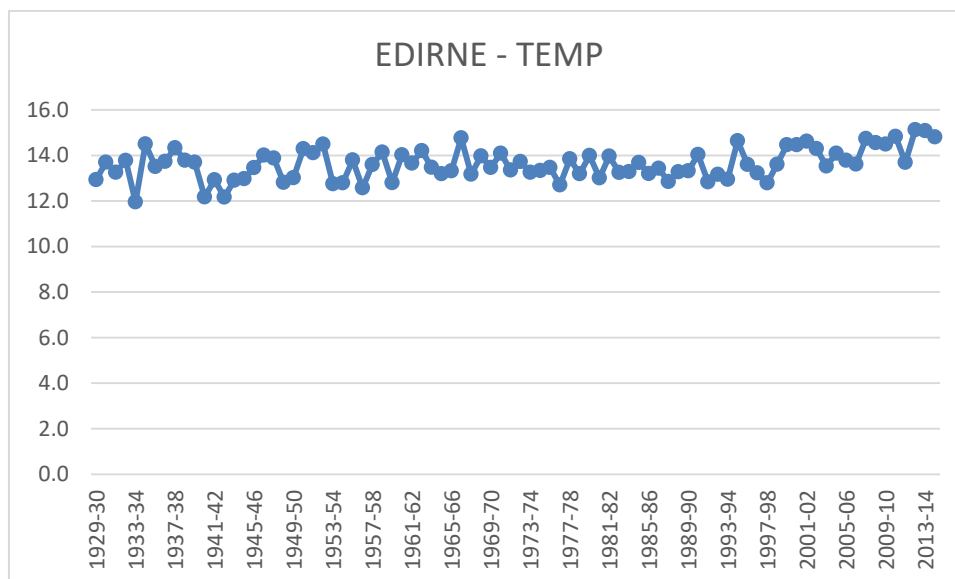
9.28 EDIRNE (TURKEY)

Διάγραμμα 28.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Edirne.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

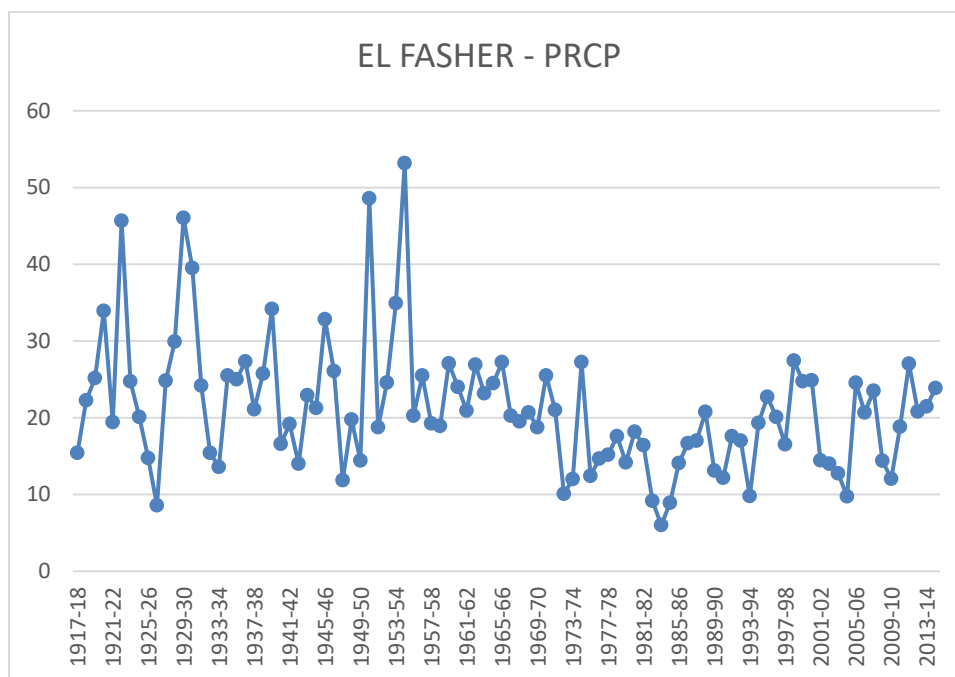
Διάγραμμα 28.2. Χρονική διακύμανση μέσων θερμοκρασιών της Edirne.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

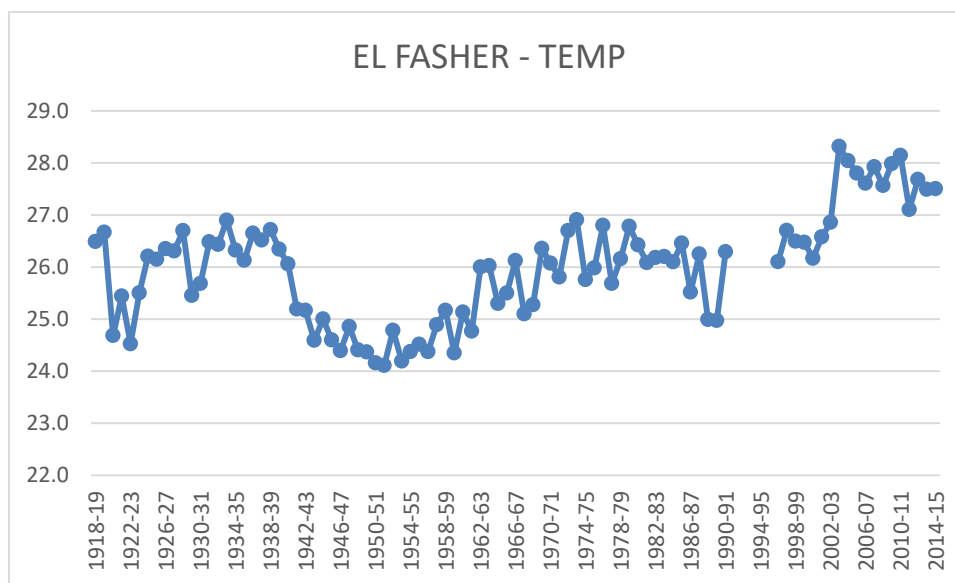
9.29 EL FASHER (SUDAN)

Διάγραμμα 29.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της El Fasher.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

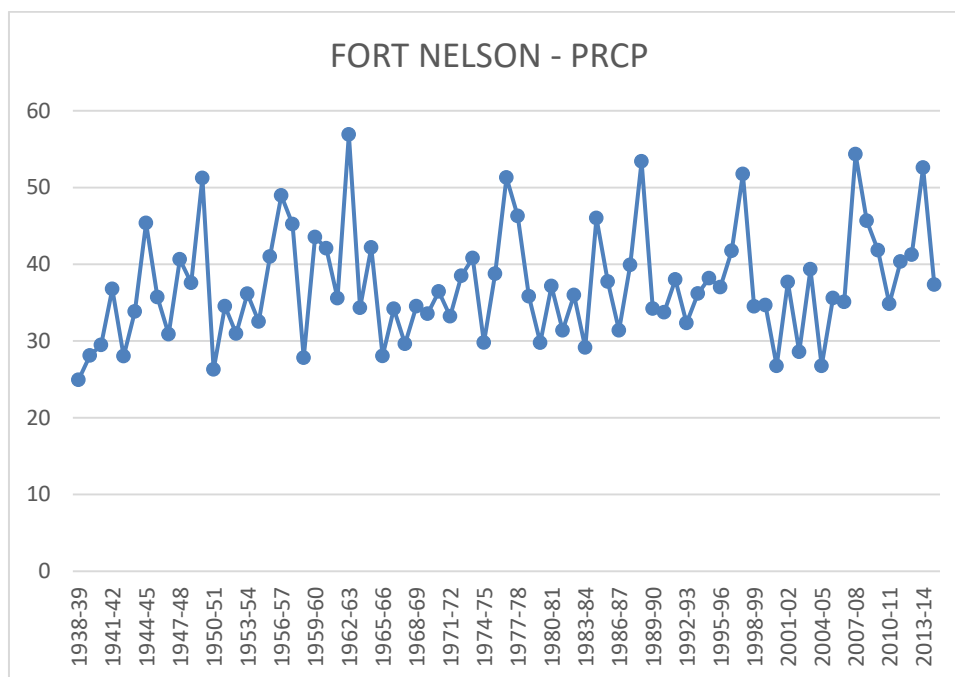
Διάγραμμα 29.2. Χρονική διακύμανση μέσων θερμοκρασιών της El Fasher.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

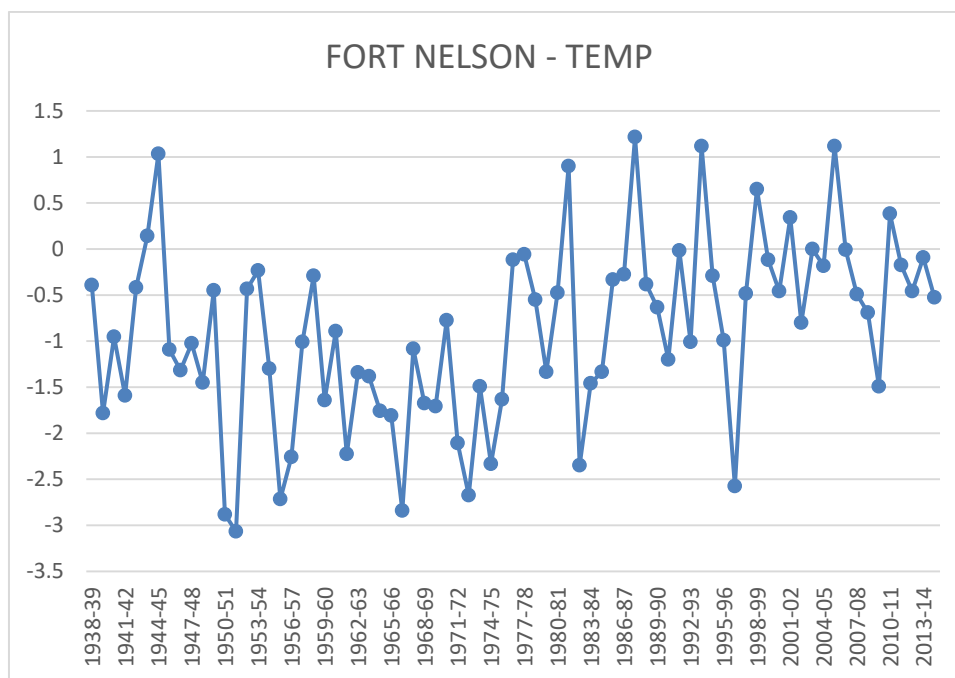
9.30 FORT NELSON (CANADA)

Διάγραμμα 30.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Fort Nelson.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

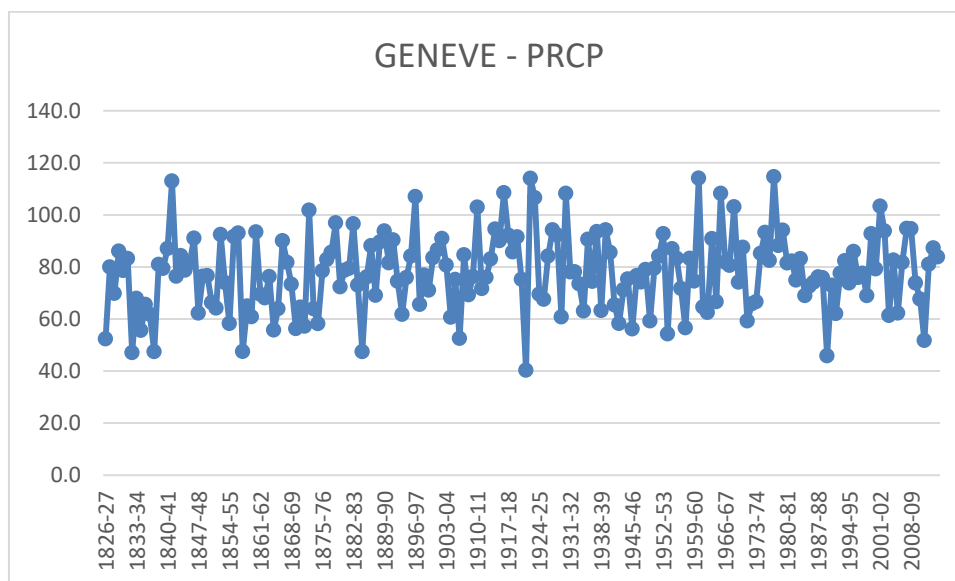
Διάγραμμα 30.2. Χρονική διακύμανση μέσωσ θερμοκρασιών της Fort Nelson.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

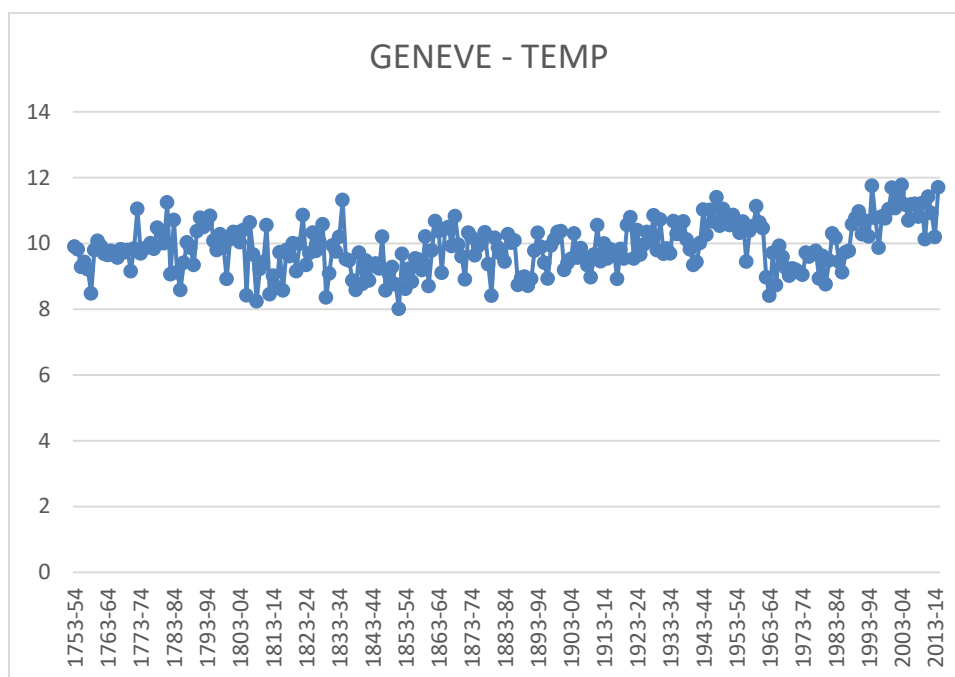
9.31 GENEVE (SWITZERLAND)

Διάγραμμα 31.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Geneve.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

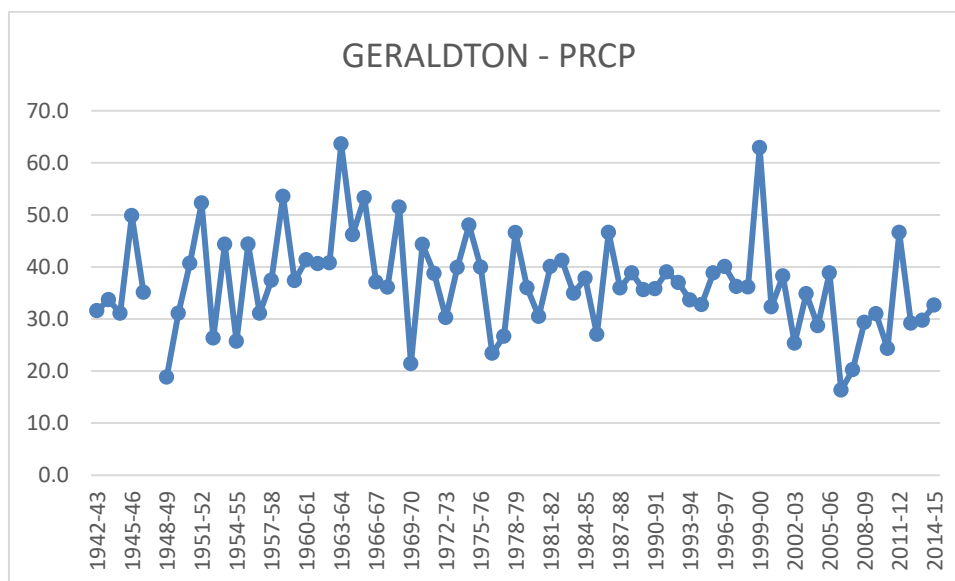
Διάγραμμα 31.2. Χρονική διακύμανση μέσω των θερμοκρασιών της Geneve.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

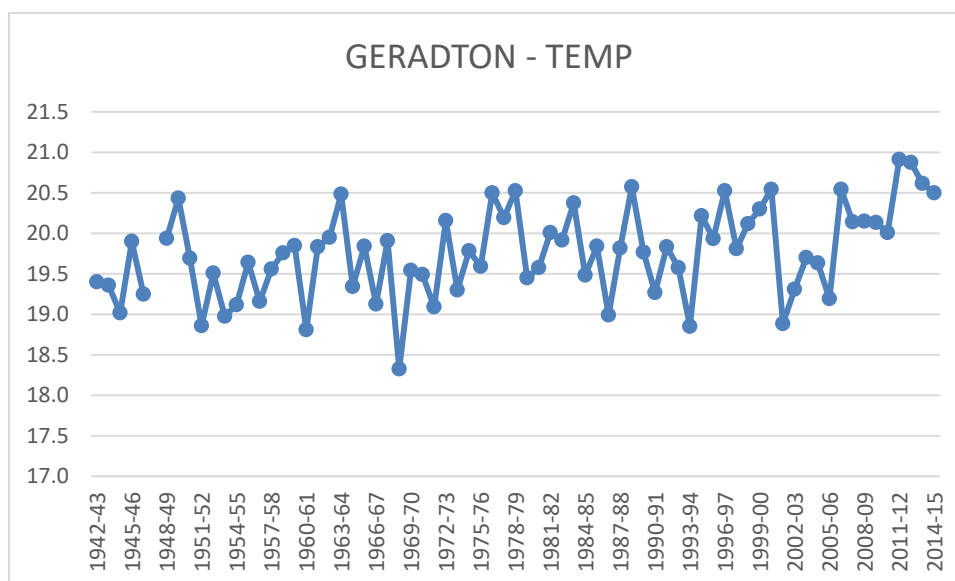
9.32 GERALDTON (AUSTRALIA)

Διάγραμμα 32.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Geraldton.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

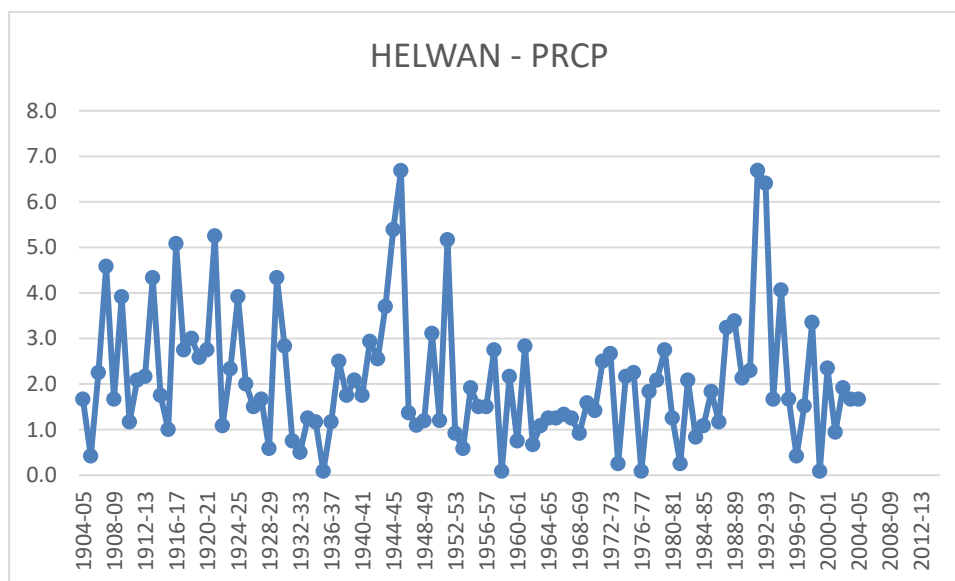
Διάγραμμα 32.2. Χρονική διακύμανση μέσω των θερμοκρασιών της Geraldton.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

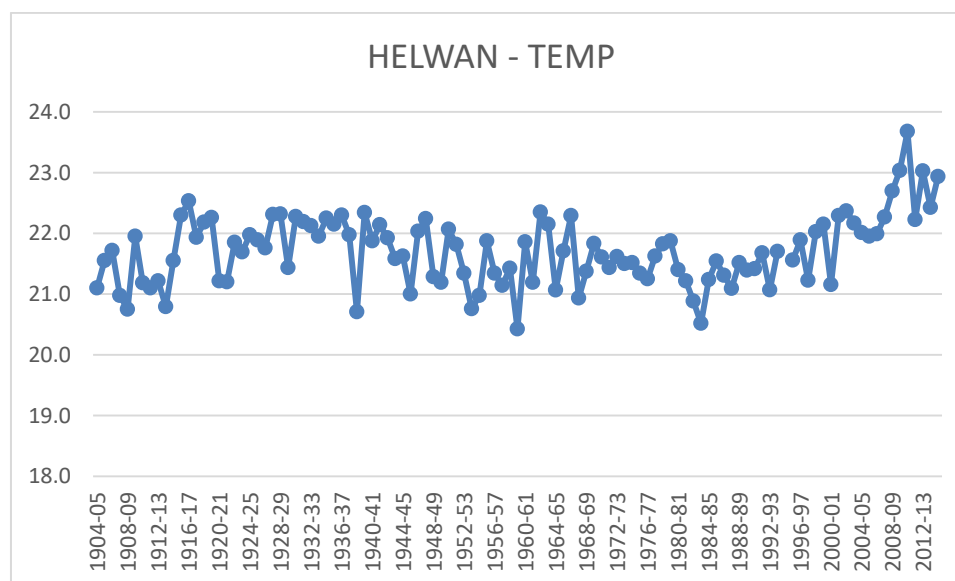
9.33 HELWAN (EGYPT)

Διάγραμμα 33.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Helwan.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

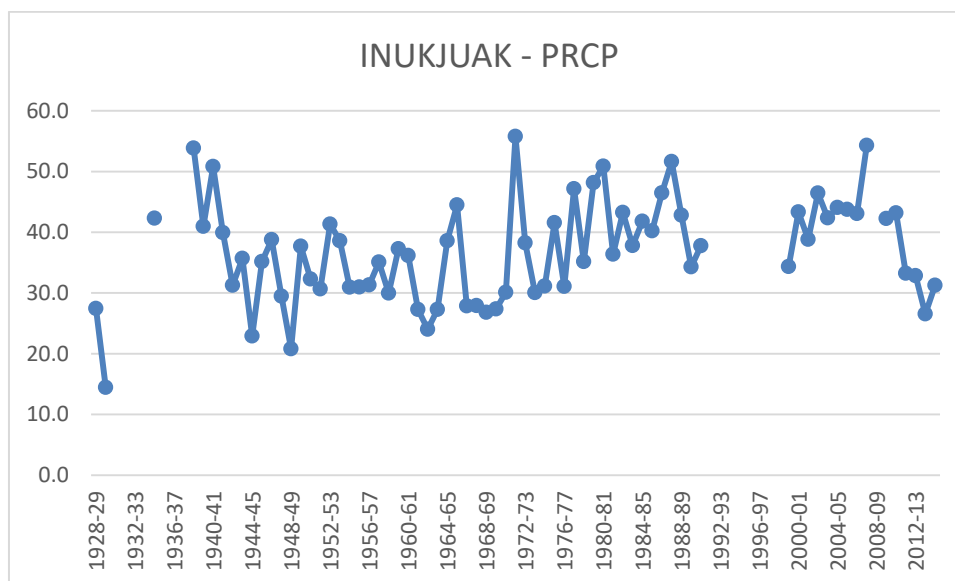
Διάγραμμα 33.2. Χρονική διακύμανση μέσω των θερμοκρασιών της Helwan.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

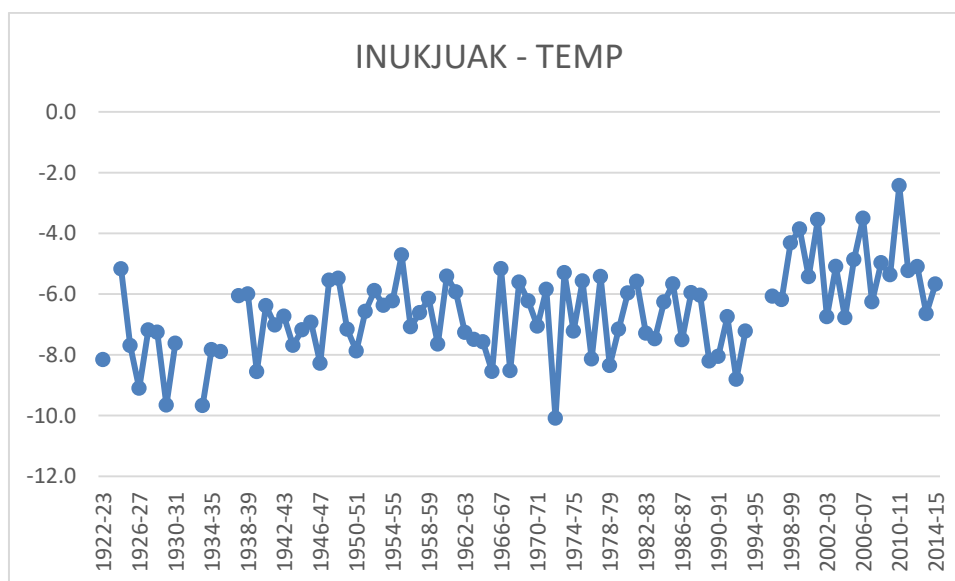
9.34 INUKJUAK (CANADA)

Διάγραμμα 34.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Inukjuak.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

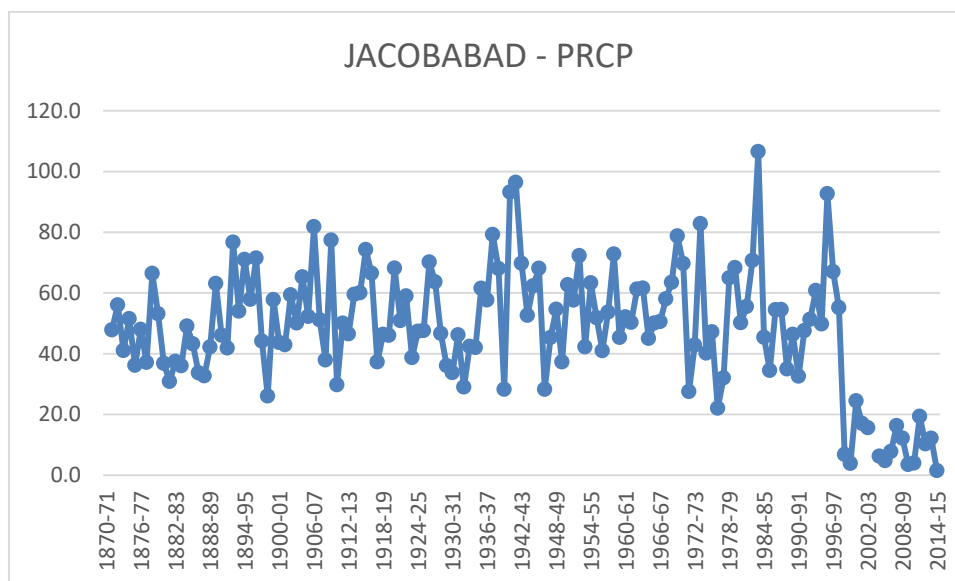
Διάγραμμα 34.2. Χρονική διακύμανση μέσω των θερμοκρασιών της Inukjuak.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

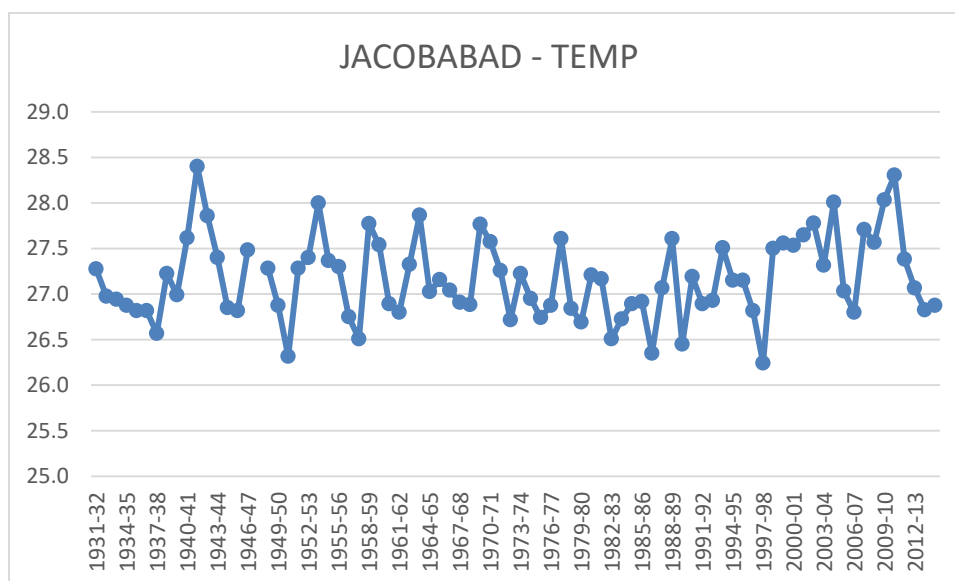
9.35 JACOBABAD (PAKISTAN)

Διάγραμμα 35.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Jacobabad.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

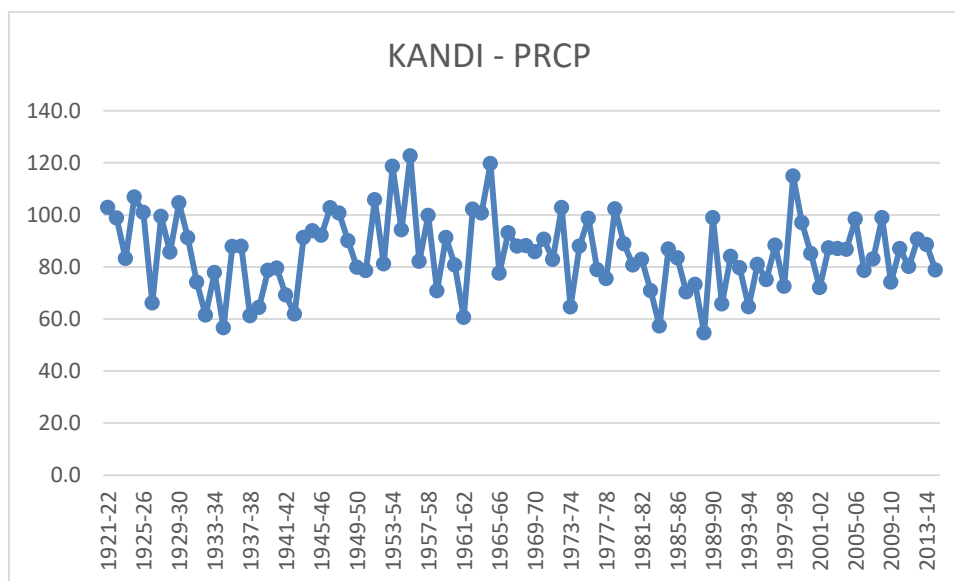
Διάγραμμα 35.2. Χρονική διακύμανση μέσωσ θερμοκρασιών της Jacobabad.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

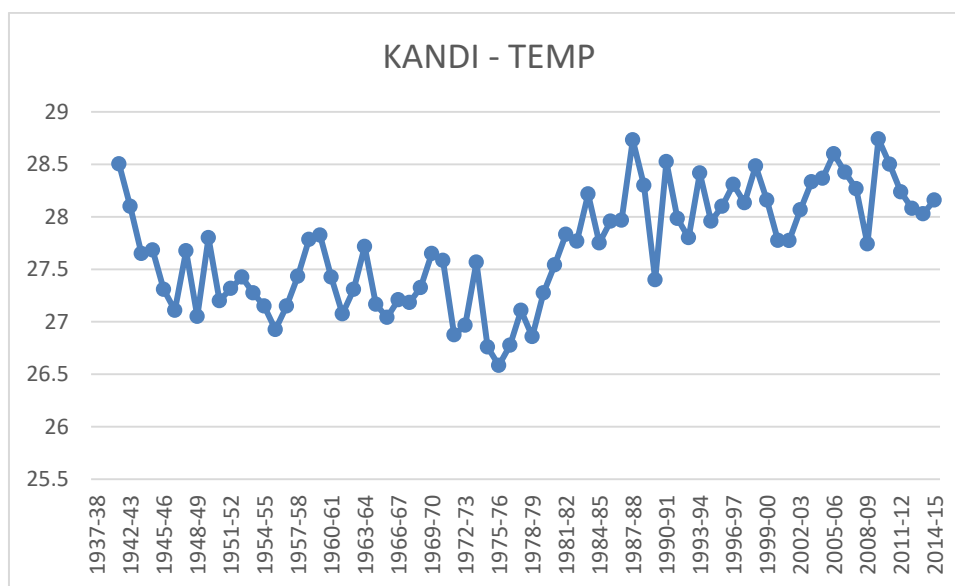
9.36 KANDI (BENIN)

Διάγραμμα 36.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Kandi.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

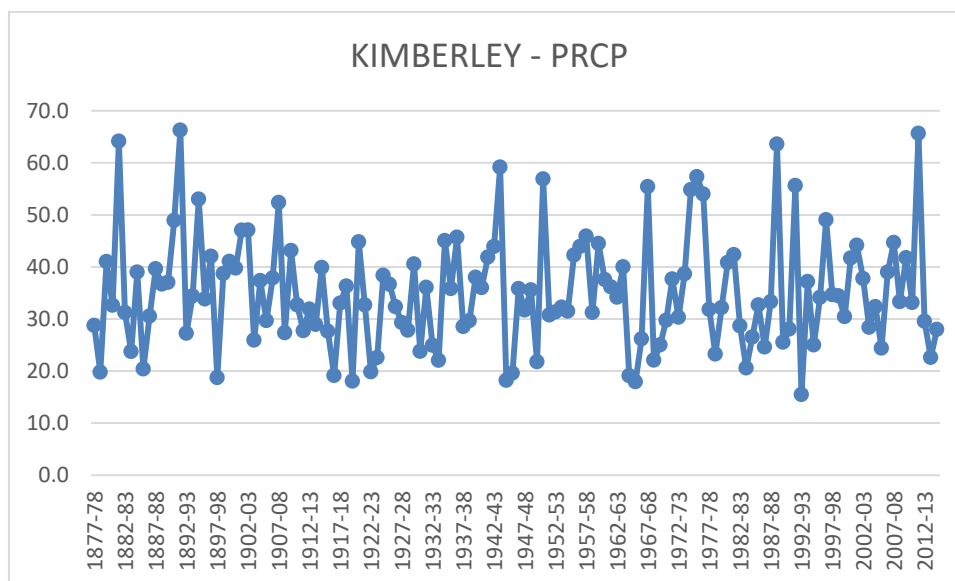
Διάγραμμα 36.2. Χρονική διακύμανση μέσων θερμοκρασιών της Kandi.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

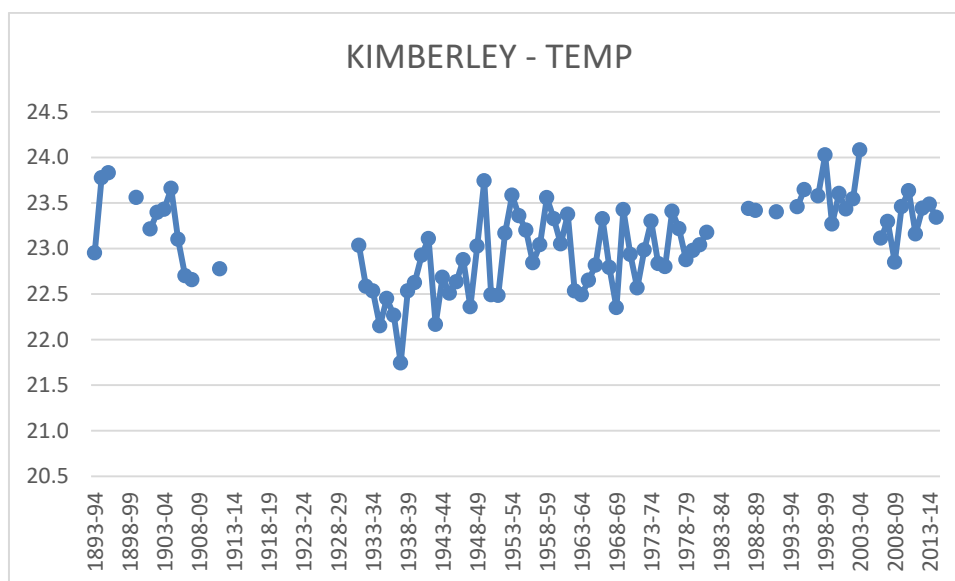
9.37 KIMBERLEY (SOUTH AFRICA)

Διάγραμμα 37.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Kimberley.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

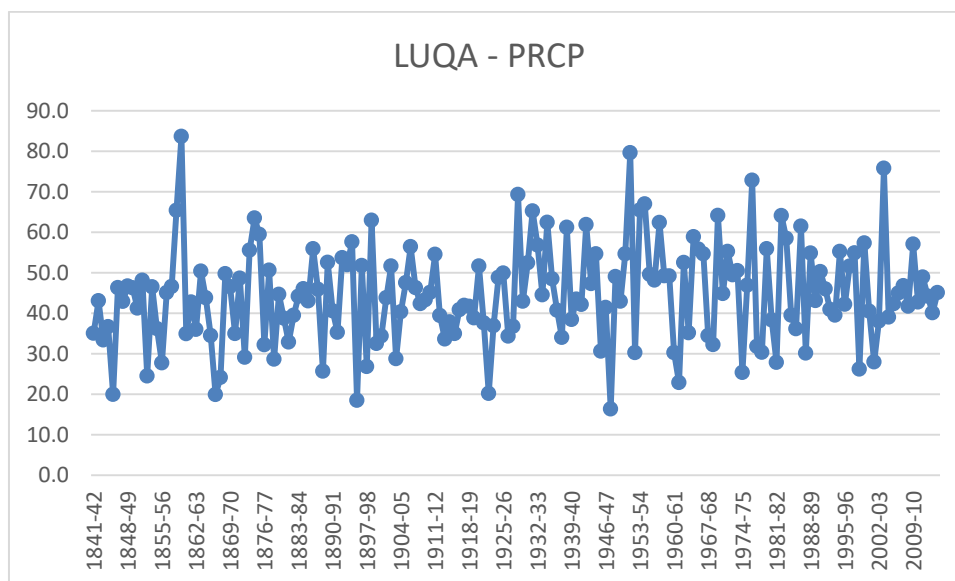
Διάγραμμα 37.2. Χρονική διακύμανση μέσωσ θερμοκρασιών της Kimberley.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

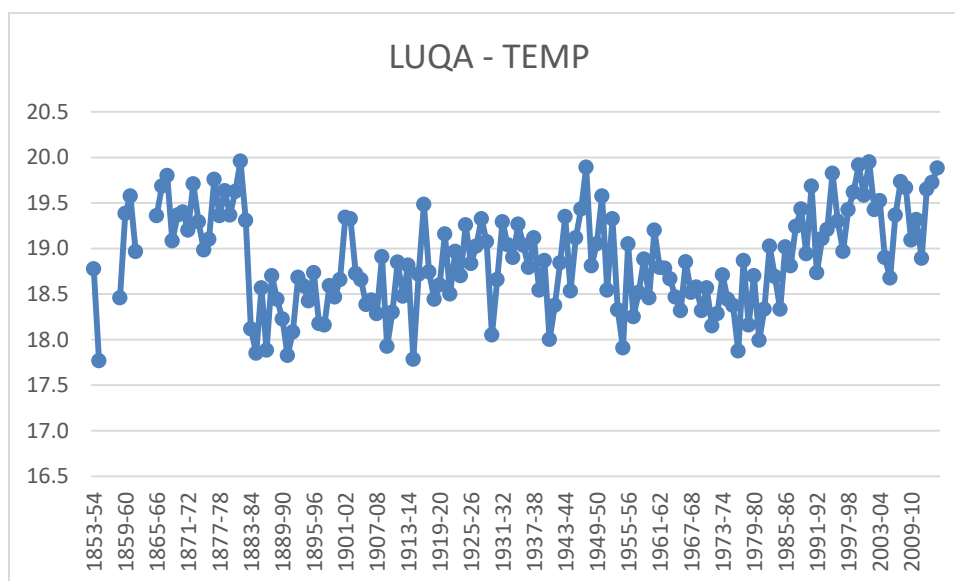
9.38 LUQA (MALTA)

Διάγραμμα 38.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Luqa.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

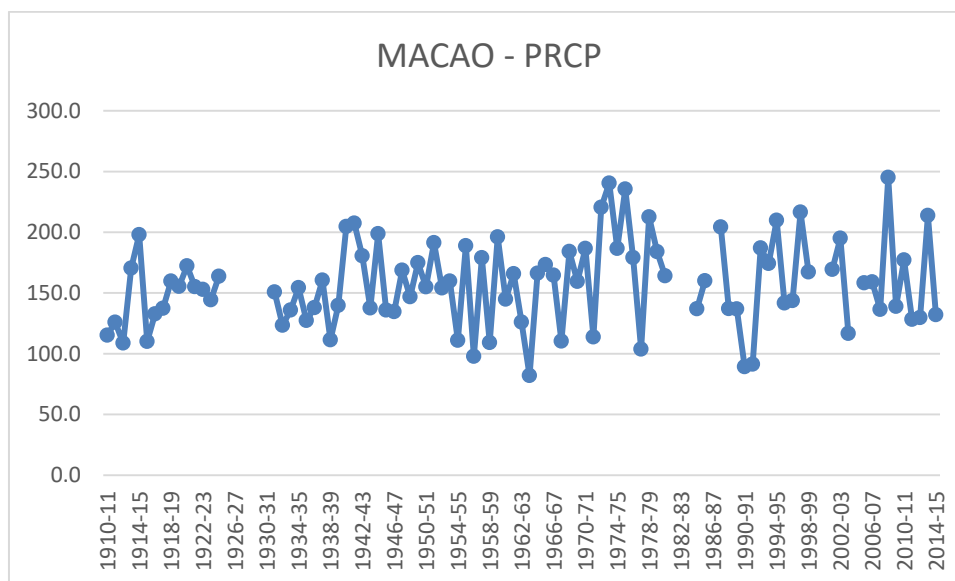
Διάγραμμα 38.2. Χρονική διακύμανση μέσω των θερμοκρασιών της Luqa.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

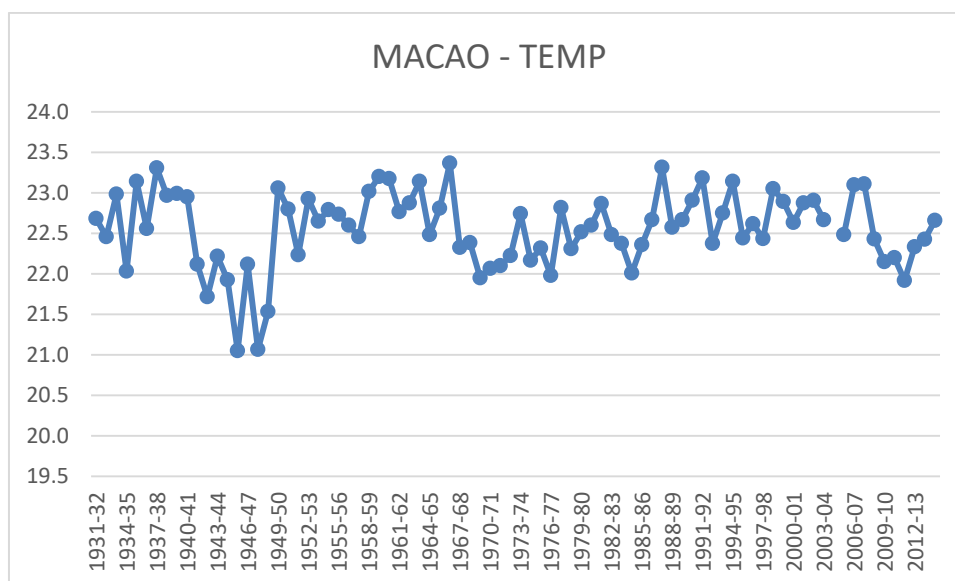
9.39 MACAO (PORTUGAL)

Διάγραμμα 39.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Macao.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

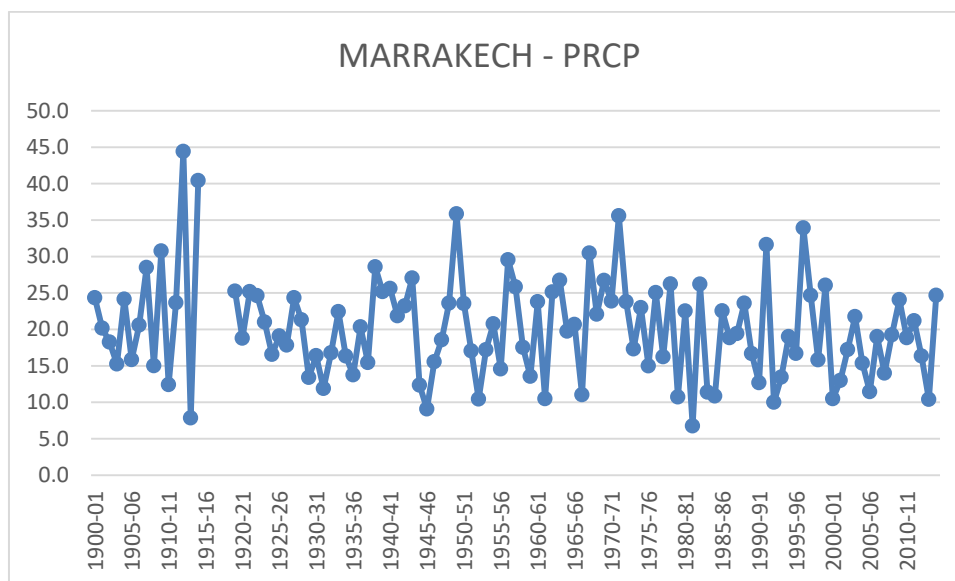
Διάγραμμα 39.2. Χρονική διακύμανση μέσω των θερμοκρασιών της Macao.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

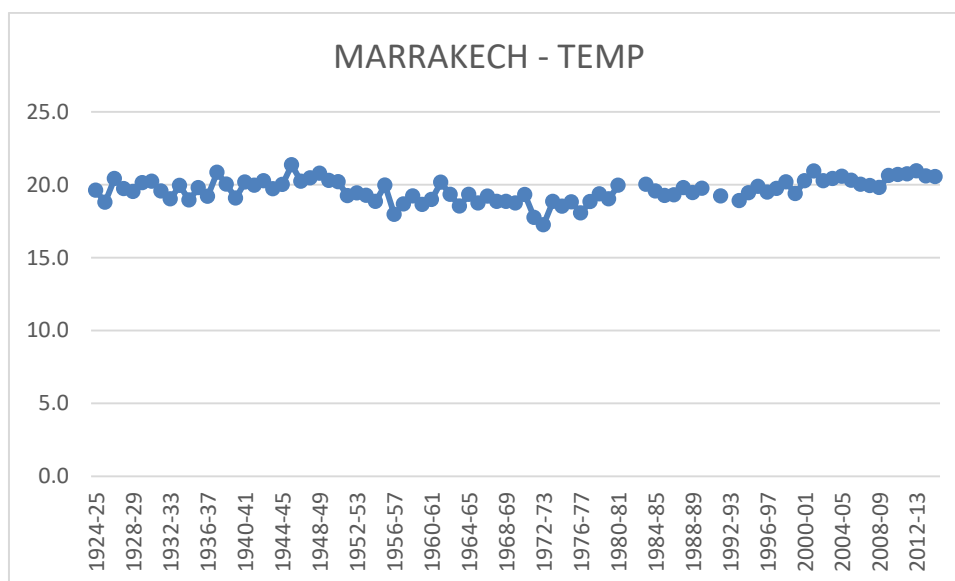
9.40 MARRAKECH (MOROCCO)

Διάγραμμα 40.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Marrakech.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

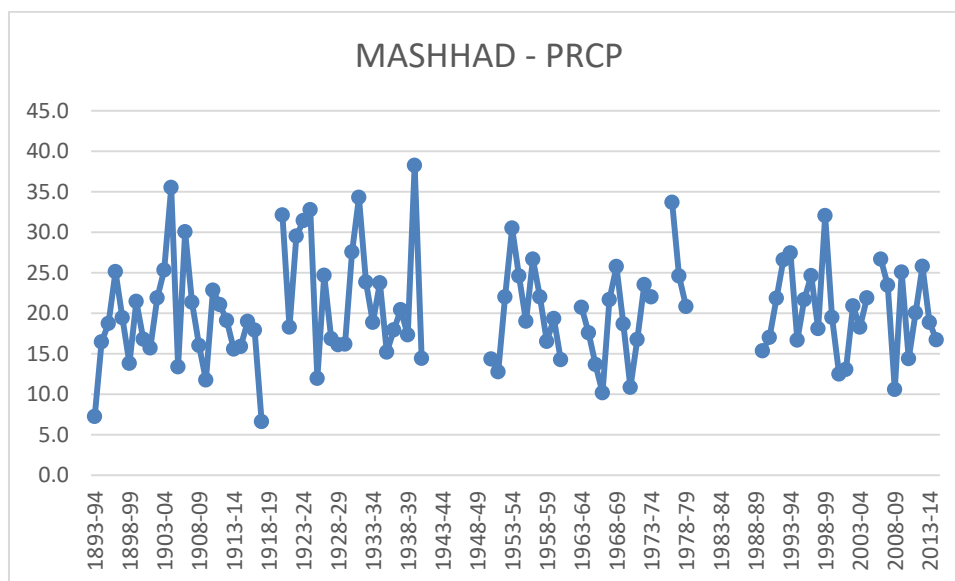
Διάγραμμα 40.2. Χρονική διακύμανση μέσων θερμοκρασιών της ADDISABABA



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

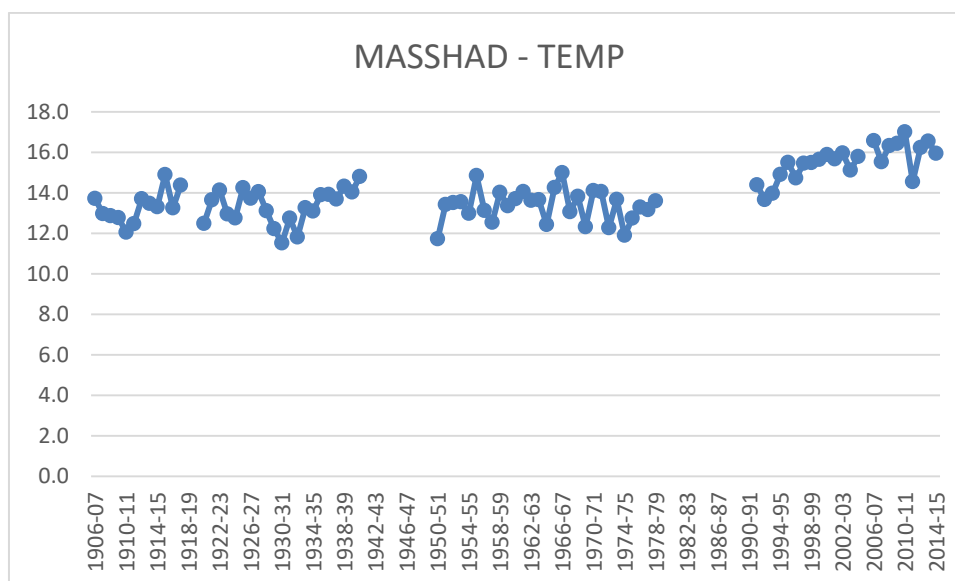
9.41 MASHHAD (IRAN)

Διάγραμμα 41.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Mashhad.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

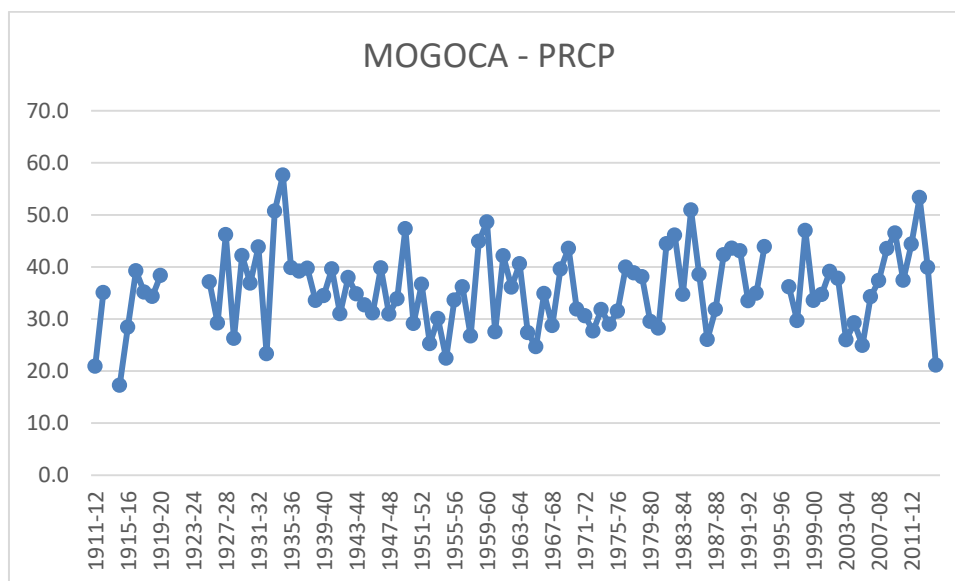
Διάγραμμα 41.2. Χρονική διακύμανση μέσων θερμοκρασιών της Mashhad.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

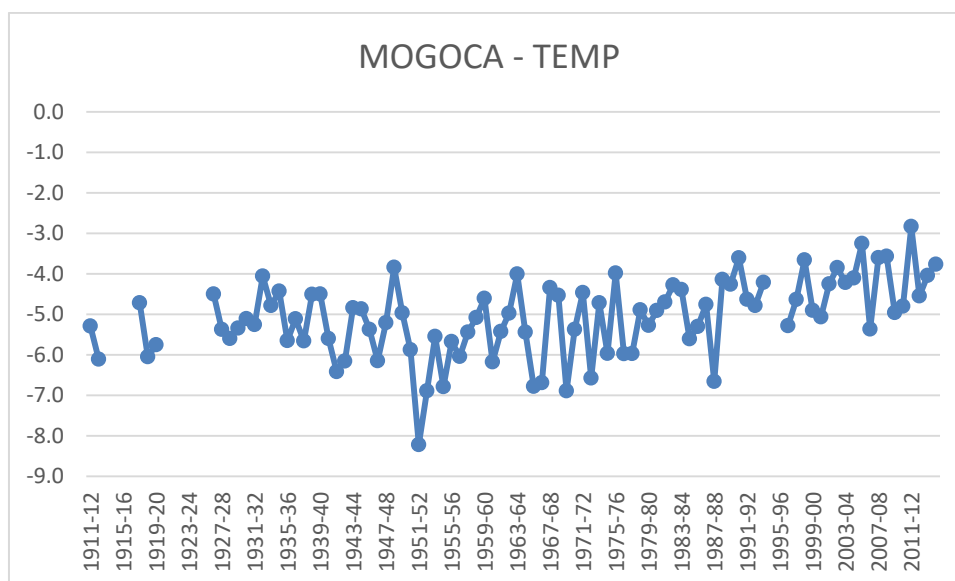
9.42 MOGOCA (RUSSIAN FEDERATION - ASIAN SECTOR)

Διάγραμμα 42.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Μογοσα.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

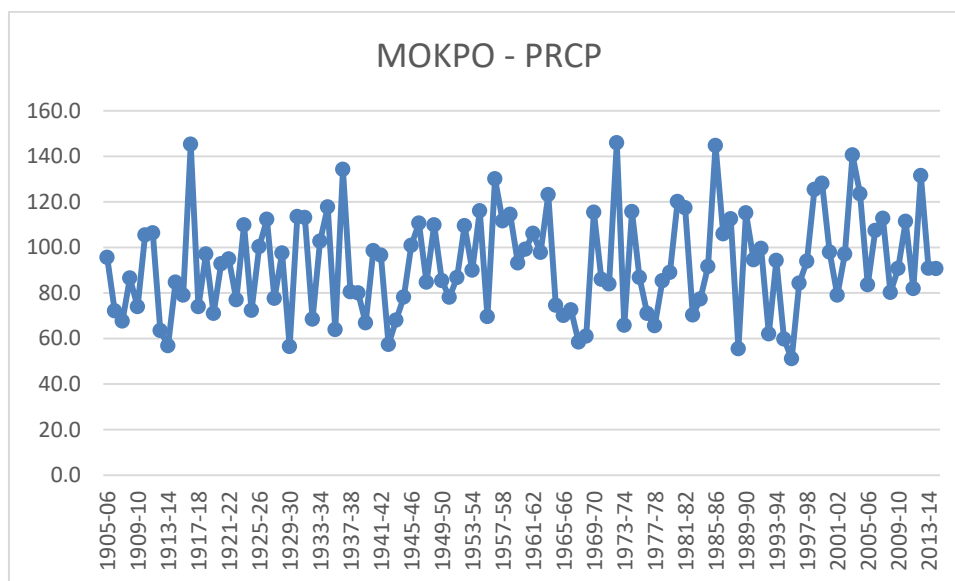
Διάγραμμα 42.2. Χρονική διακύμανση μέσω των θερμοκρασιών της Μογοσα.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

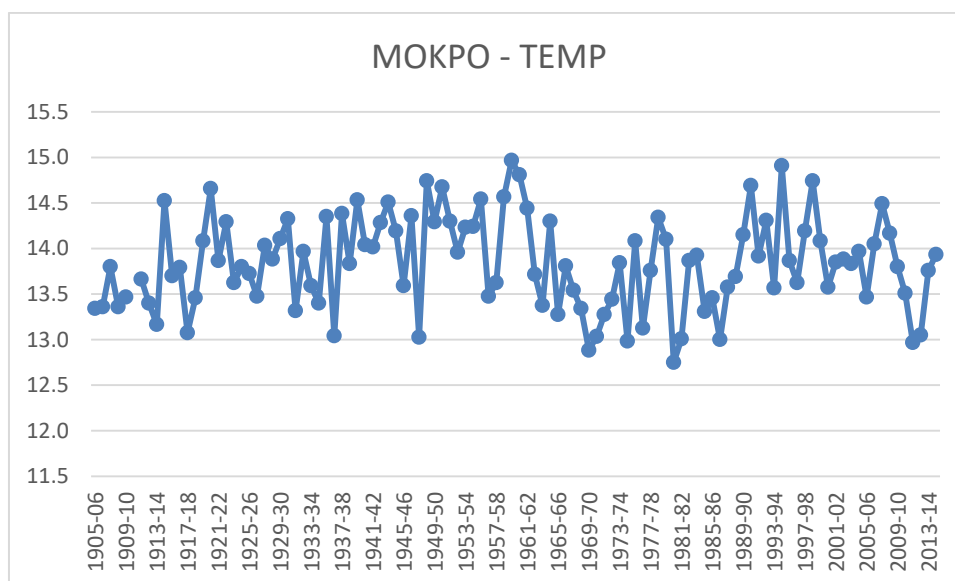
9.43 ΜΟΚΡΟ (REPUBLIC OF SOUTH KOREA)

Διάγραμμα 43.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Μοκρο.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

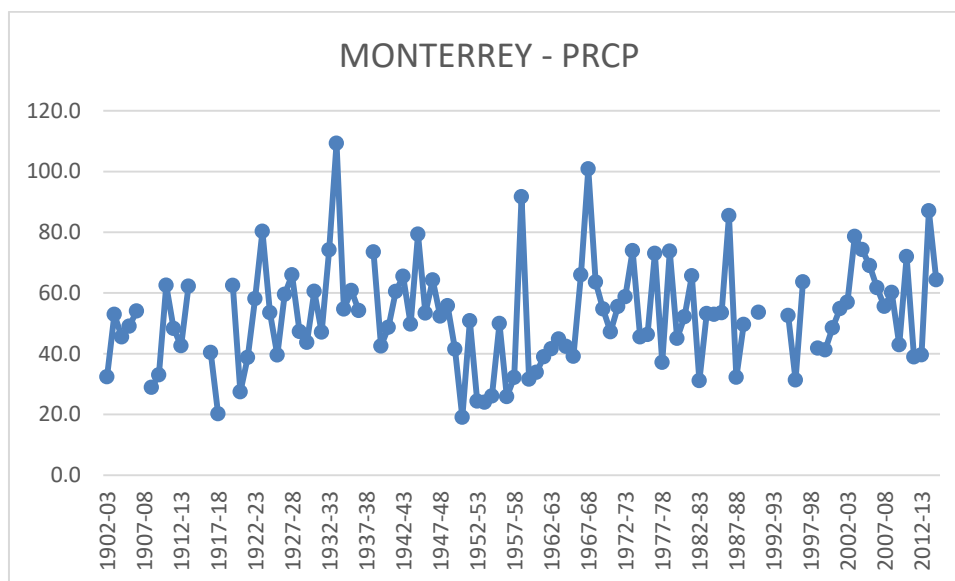
Διάγραμμα 43.2. Χρονική διακύμανση μέσω των θερμοκρασιών της Μοκρο.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

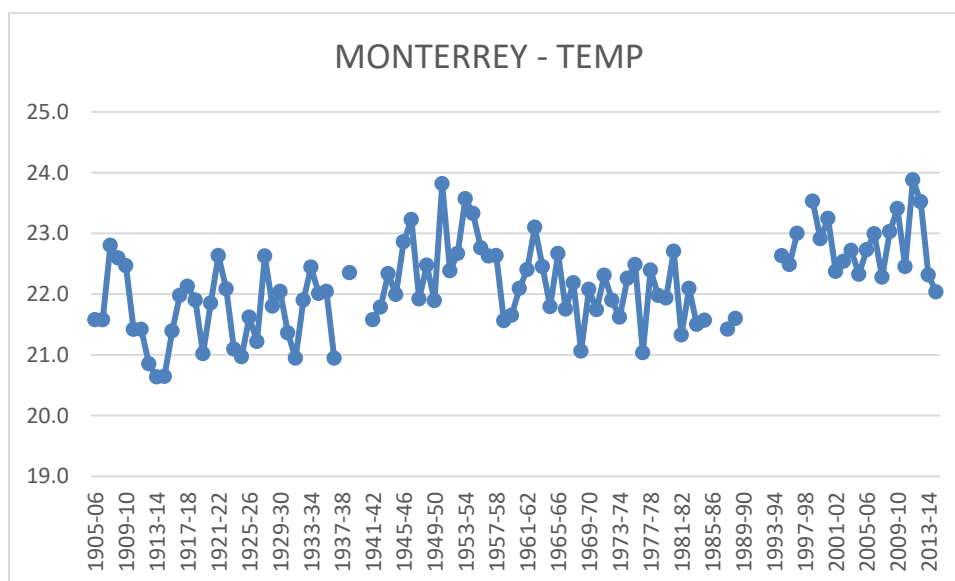
9.44 MONTERREY (MEXICO)

Διάγραμμα 44.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Monterrey.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

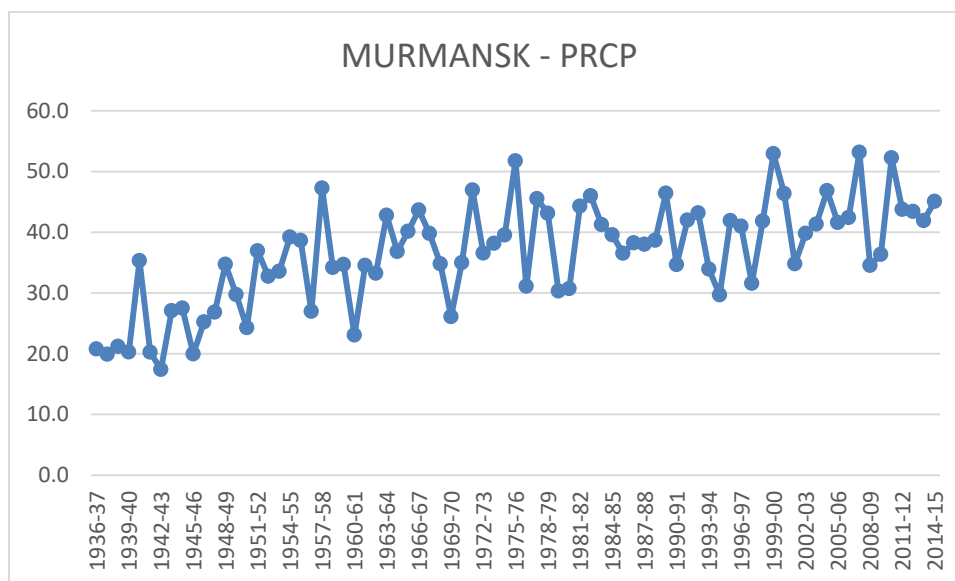
Διάγραμμα 44.2. Χρονική διακύμανση μέσω των θερμοκρασιών της Monterrey.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

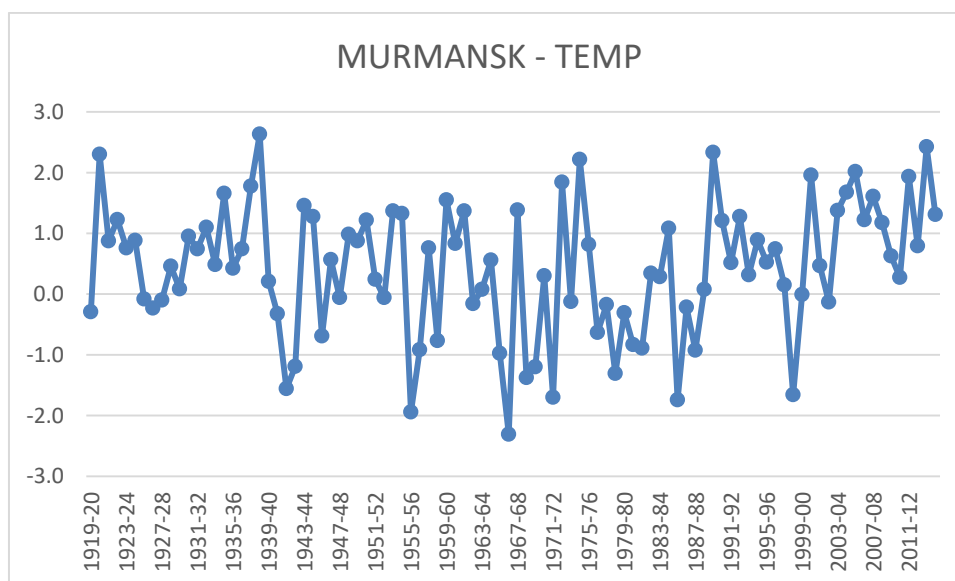
9.45 MURMANSK (RUSSIAN FEDERATION)

Διάγραμμα 45.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Murmansk.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

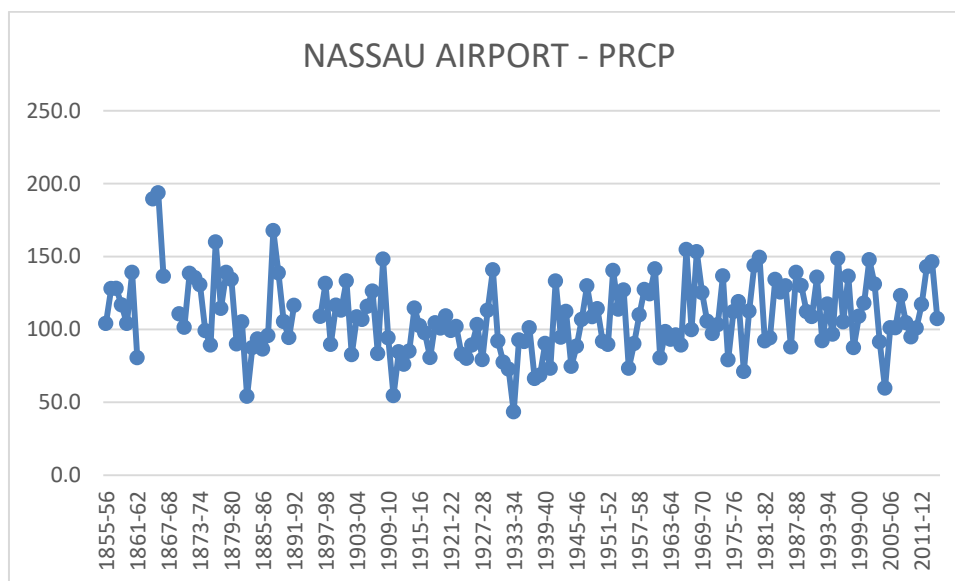
Διάγραμμα 45.2. Χρονική διακύμανση μέσωσ θερμοκρασιών της Murmansk.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

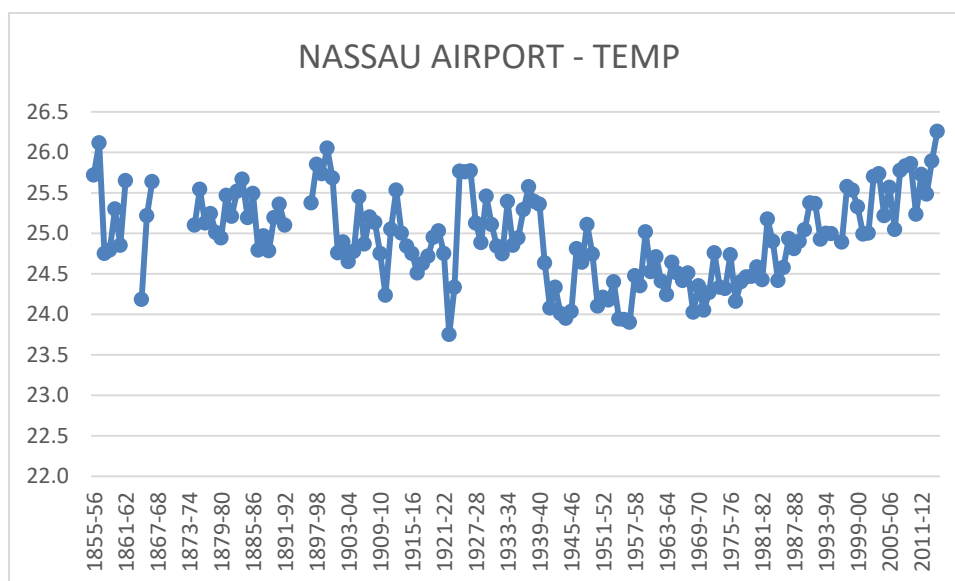
9.46 NASSAU AIRPORT (THE BAHAMAS)

Διάγραμμα 46.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Nassau Airport.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

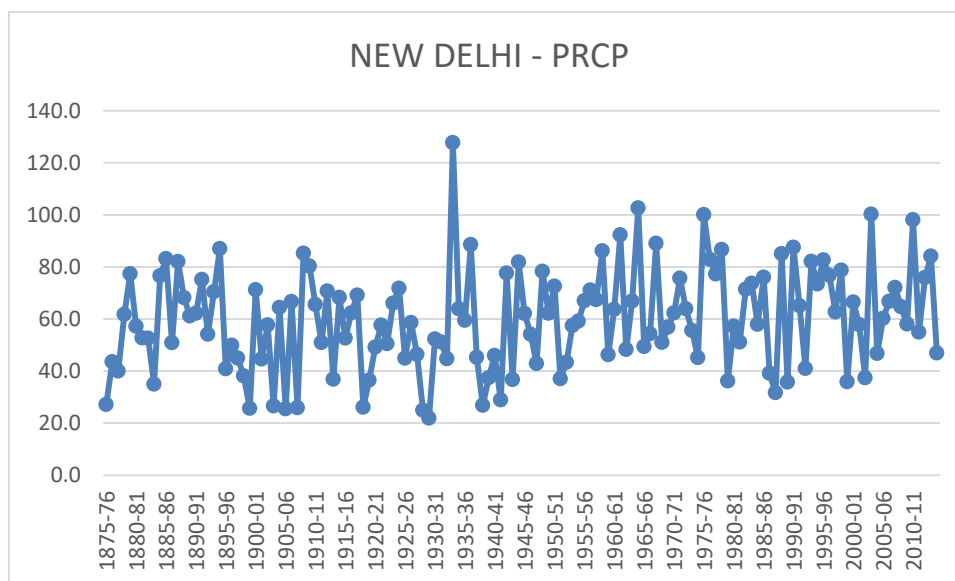
Διάγραμμα 46.2. Χρονική διακύμανση μέσωσ θερμοκρασιών της Nassau Airport.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

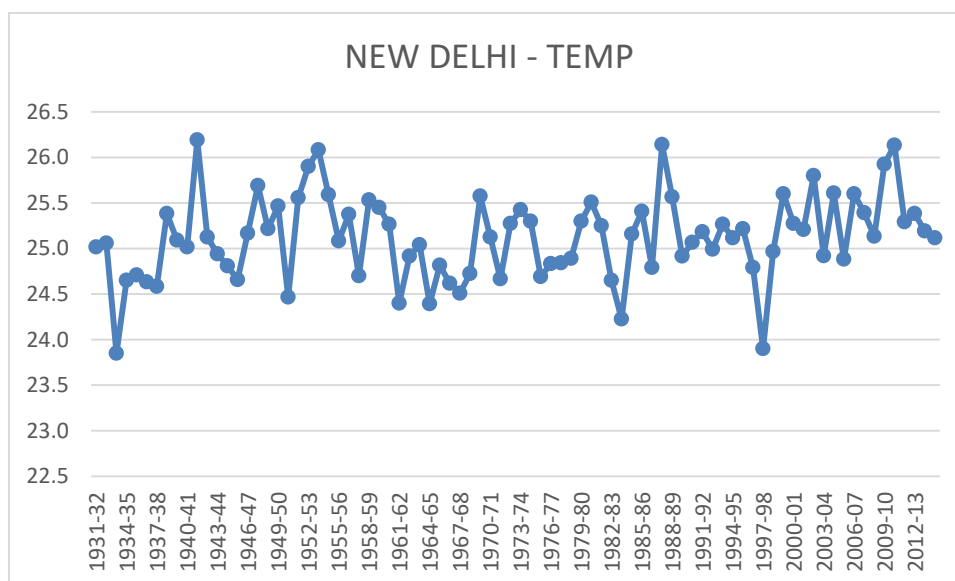
9.47 NEW DELHI (INDIA)

Διάγραμμα 47.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της New Delhi.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

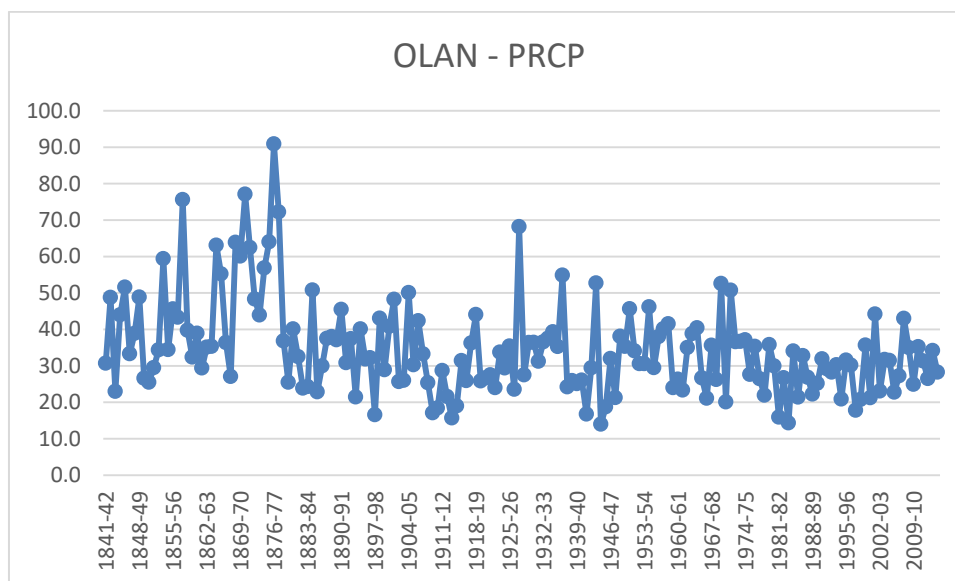
Διάγραμμα 47.2. Χρονική διακύμανση μέσωσ θερμοκρασιών της New Delhi.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

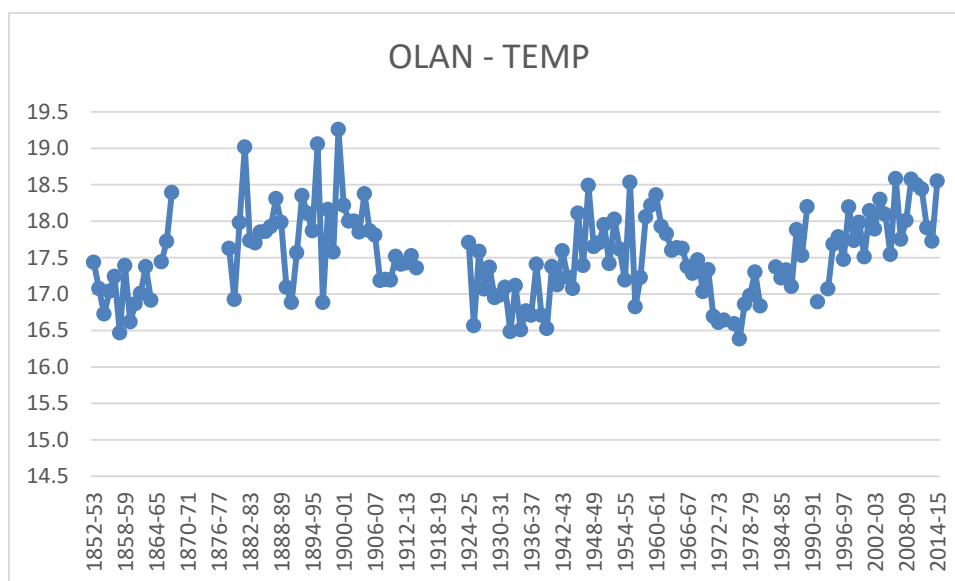
9.48 OLAN (ALGERIA)

Διάγραμμα 48.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Olan.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

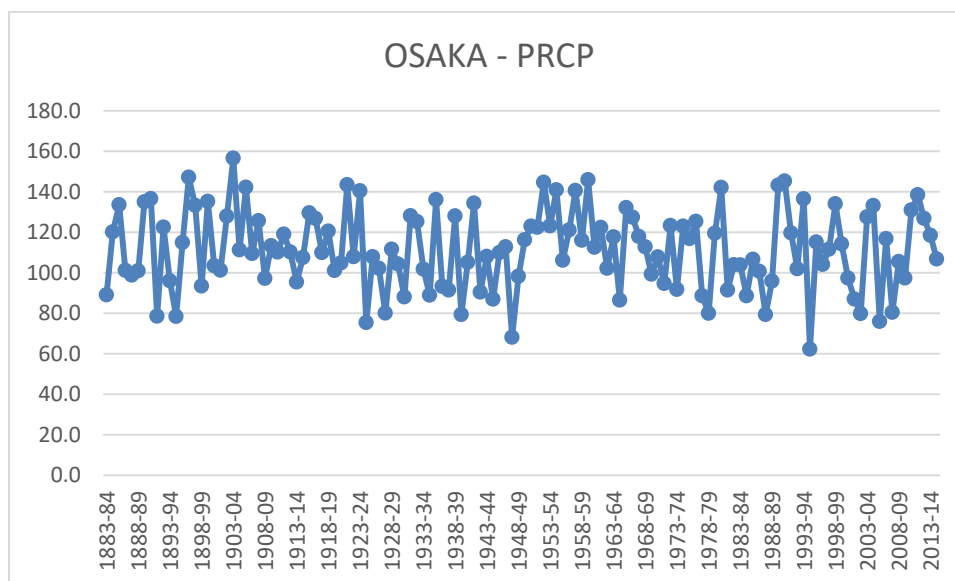
Διάγραμμα 48.2. Χρονική διακύμανση μέσω των θερμοκρασιών της Olan.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

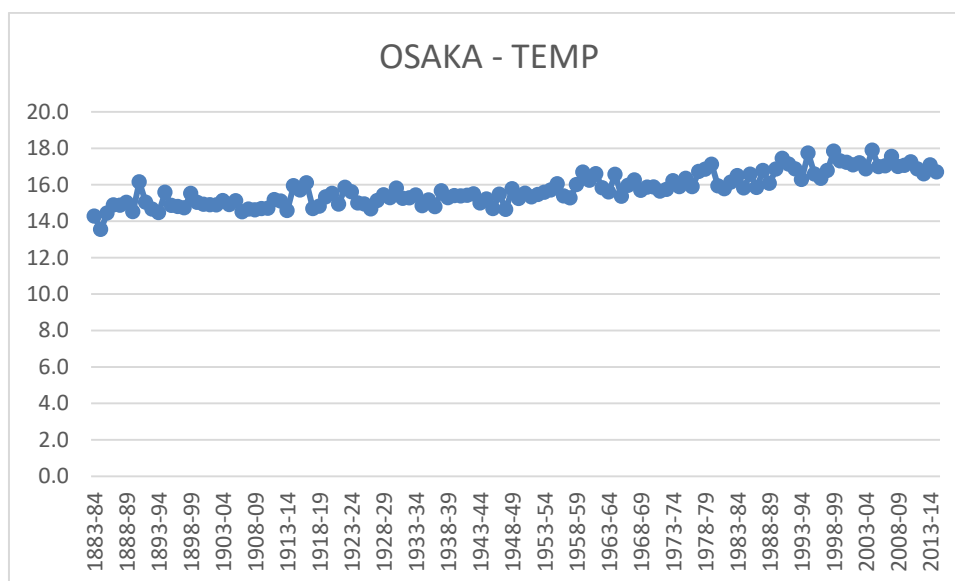
9.49 OSAKA (JAPAN)

Διάγραμμα 49.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Osaka.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

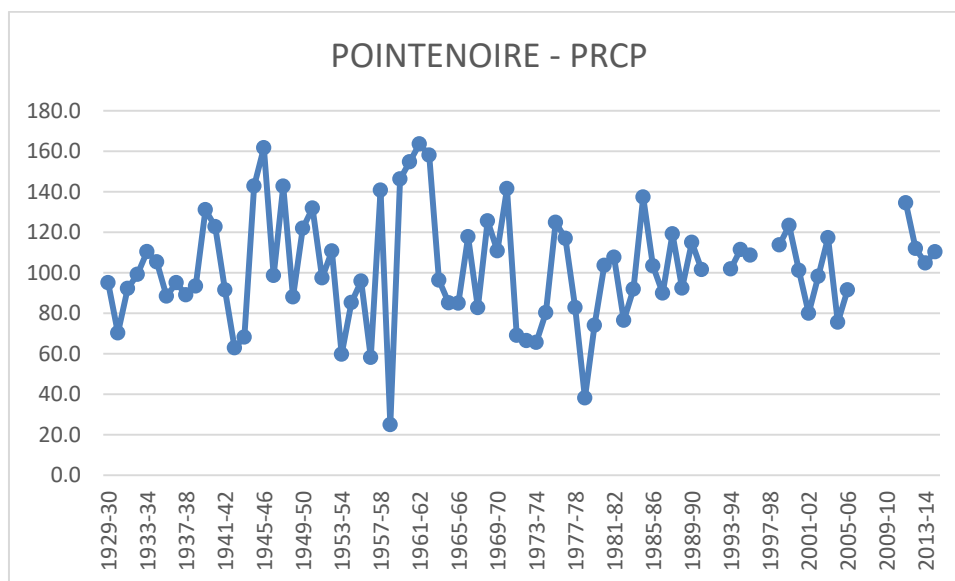
Διάγραμμα 49.2. Χρονική διακύμανση μέσων θερμοκρασιών της Osaka.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

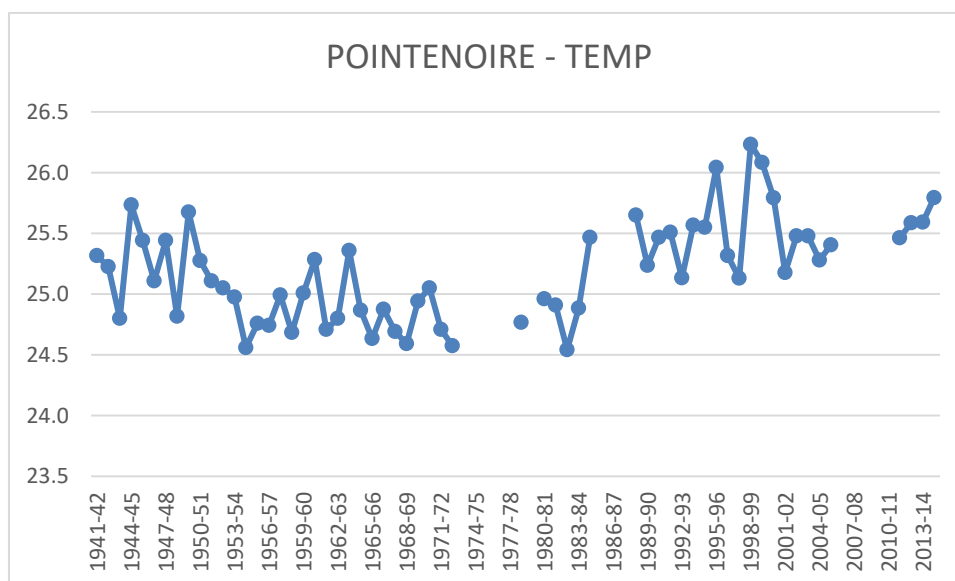
9.50 POINTENOIRE (CONGO)

Διάγραμμα 50.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Pointenoire.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

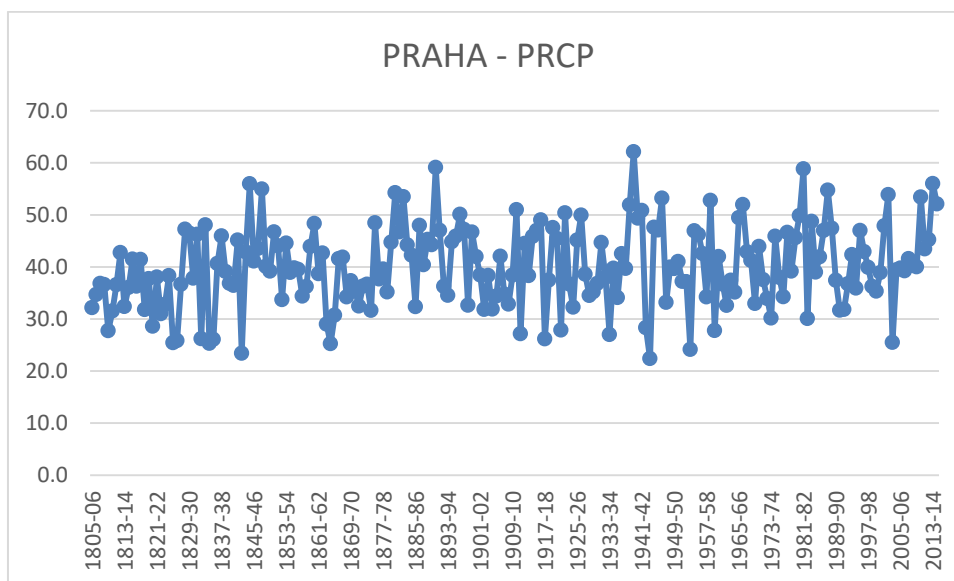
Διάγραμμα 50.2. Χρονική διακύμανση μέσω των θερμοκρασιών της Pointenoire.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

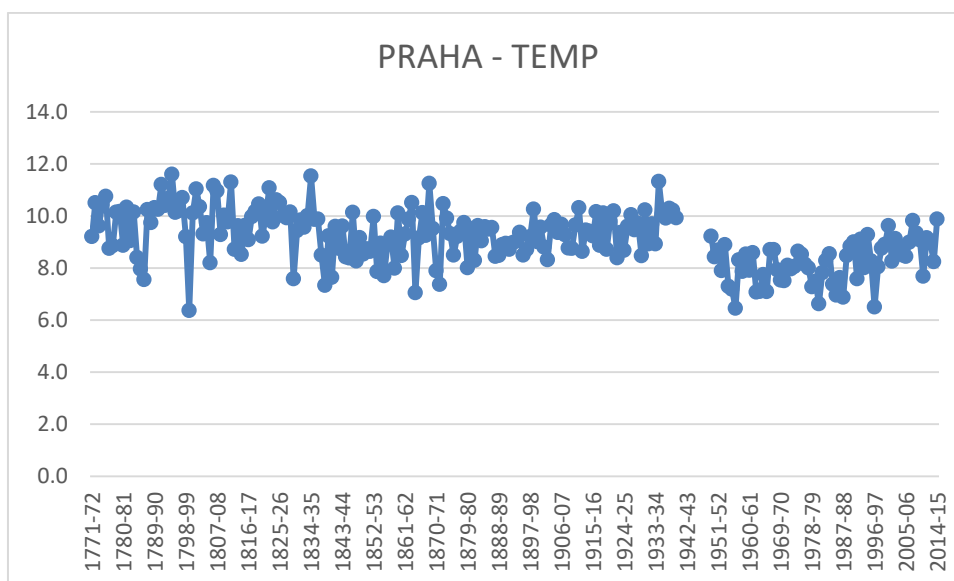
9.51 PRAHA (CZECH REPUBLIC)

Διάγραμμα 51.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Praha.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

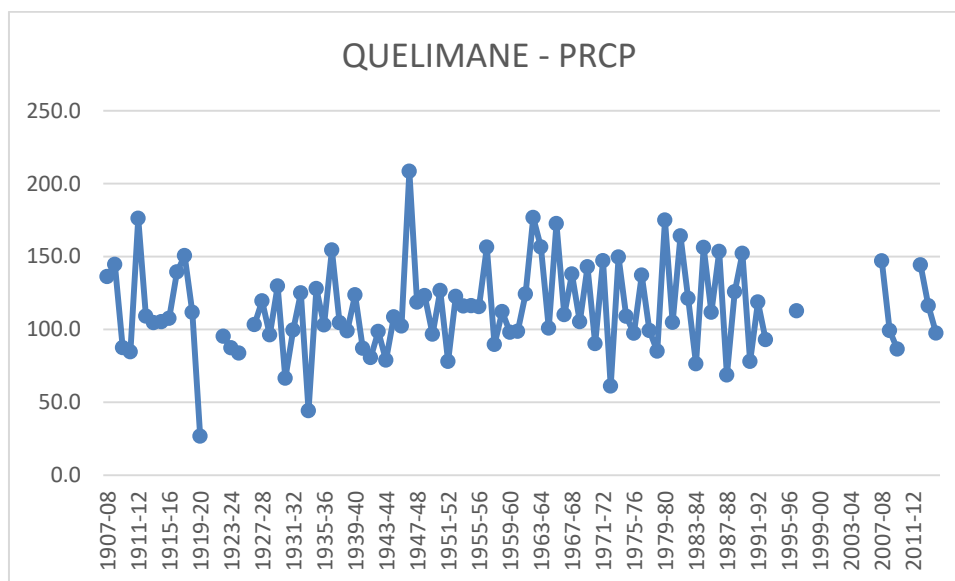
Διάγραμμα 52.2. Χρονική διακύμανση μέσων θερμοκρασιών της Praha.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

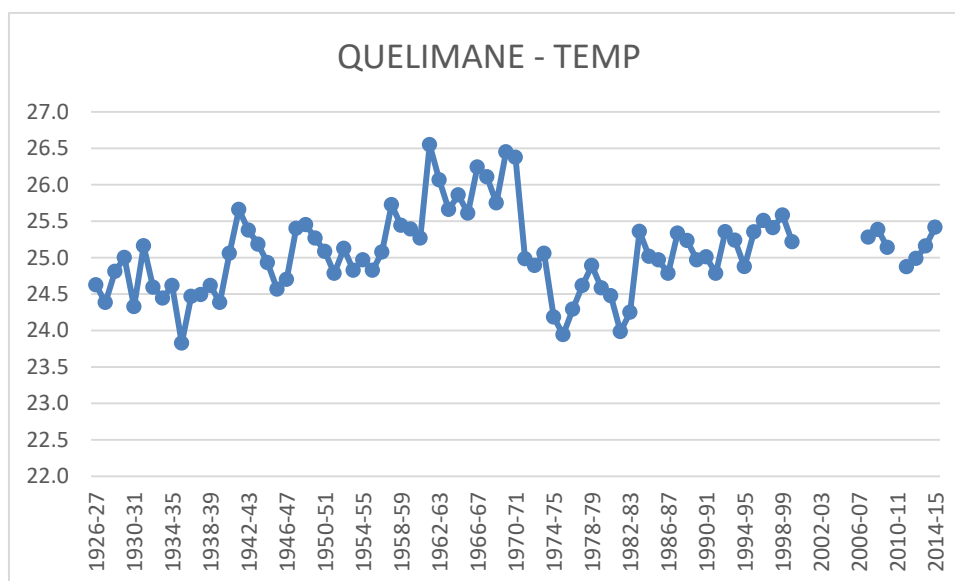
9.52 QUELIMANE (MOZAMBIQUE)

Διάγραμμα 52.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Quelimane.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

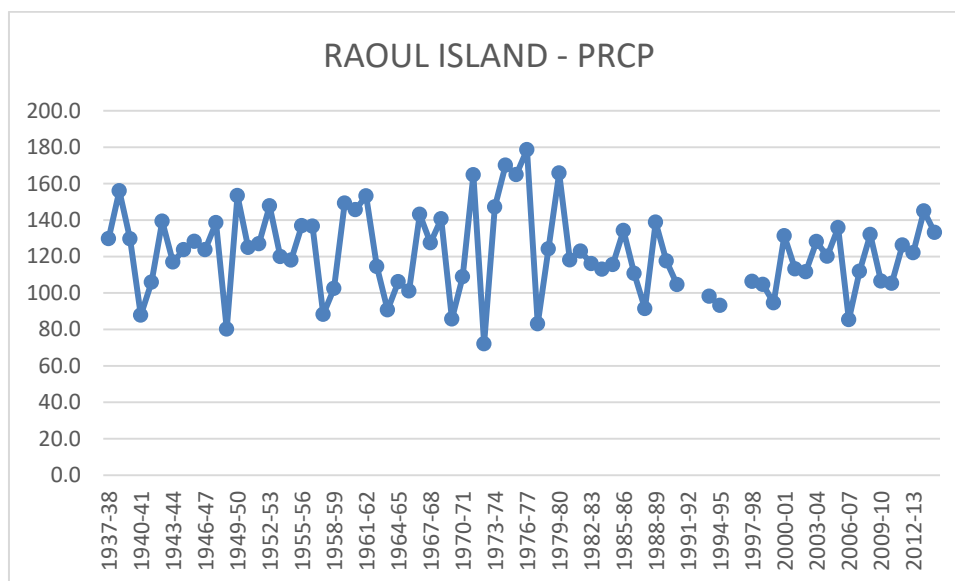
Διάγραμμα 52.2. Χρονική διακύμανση μέσωσ θερμοκρασιών της Quelimane.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

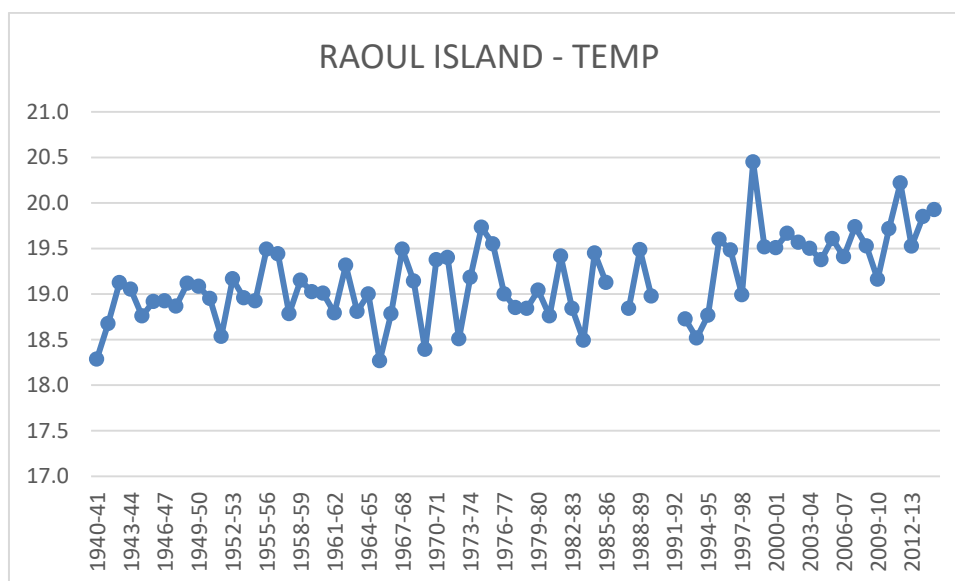
9.53 RAOUL ISLAND (NEW ZEALAND)

Διάγραμμα 53.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Raoul Island.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

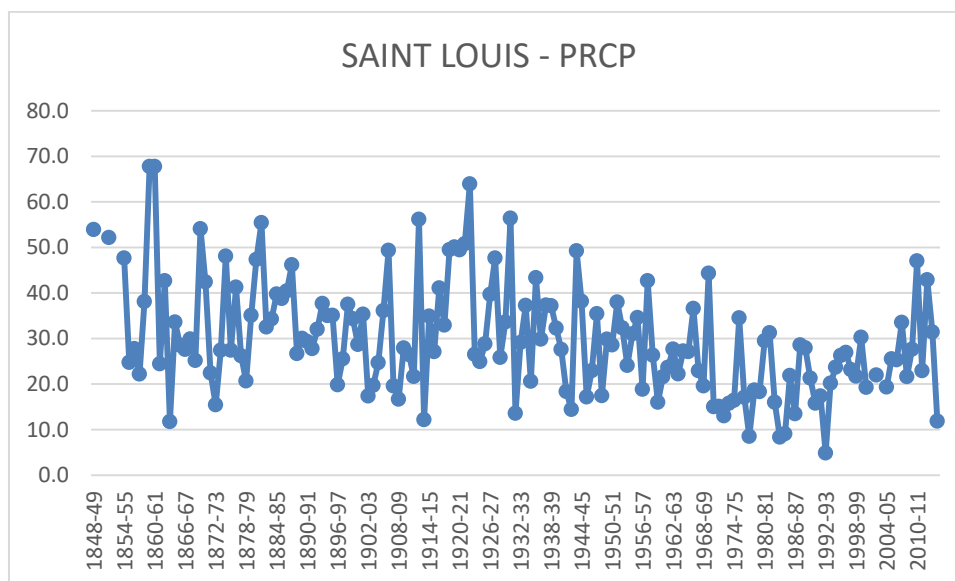
Διάγραμμα 53.2. Χρονική διακύμανση μέσων θερμοκρασιών της Raoul Island.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

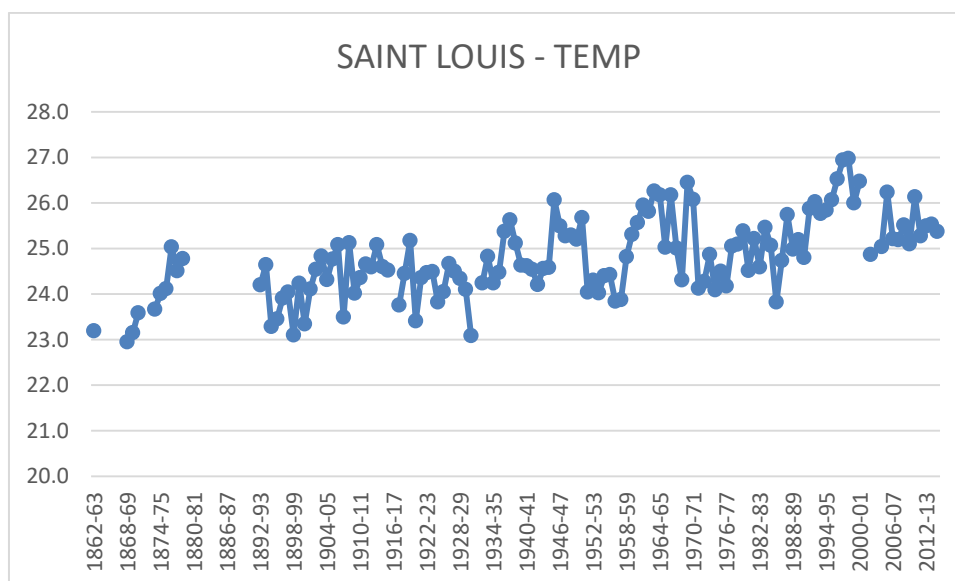
9.54 SAINT LOUIS (SENEGAL)

Διάγραμμα 54.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Saint Louis.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

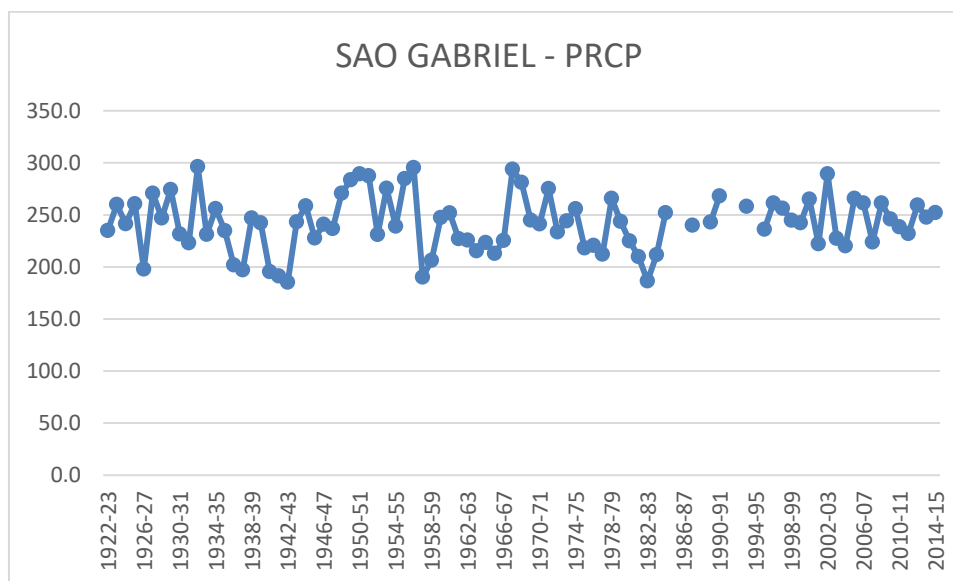
Διάγραμμα 54.2. Χρονική διακύμανση μέσων θερμοκρασιών της Saint Louis.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

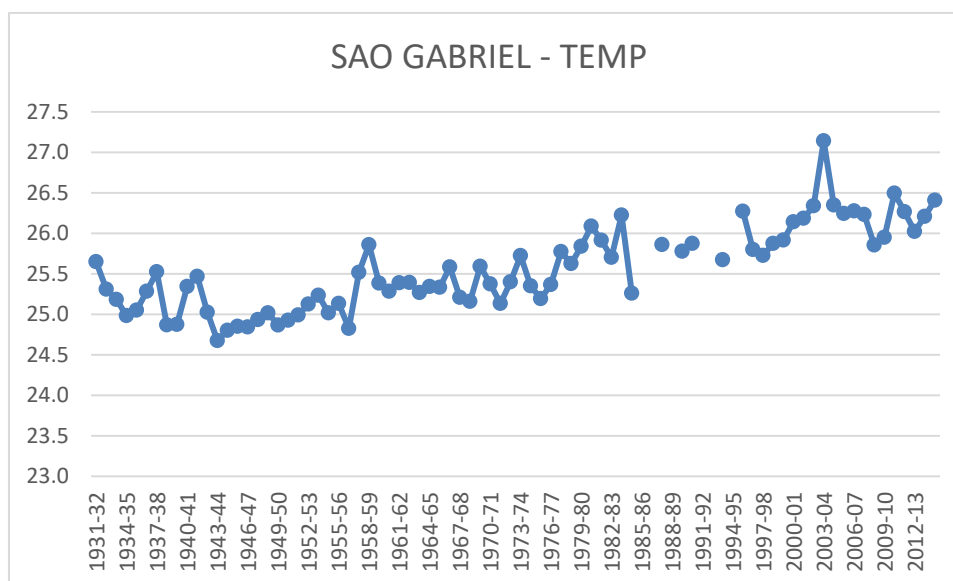
9.55 SAO GABRIEL (BRASIL)

Διάγραμμα 55.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Sao Gabriel.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

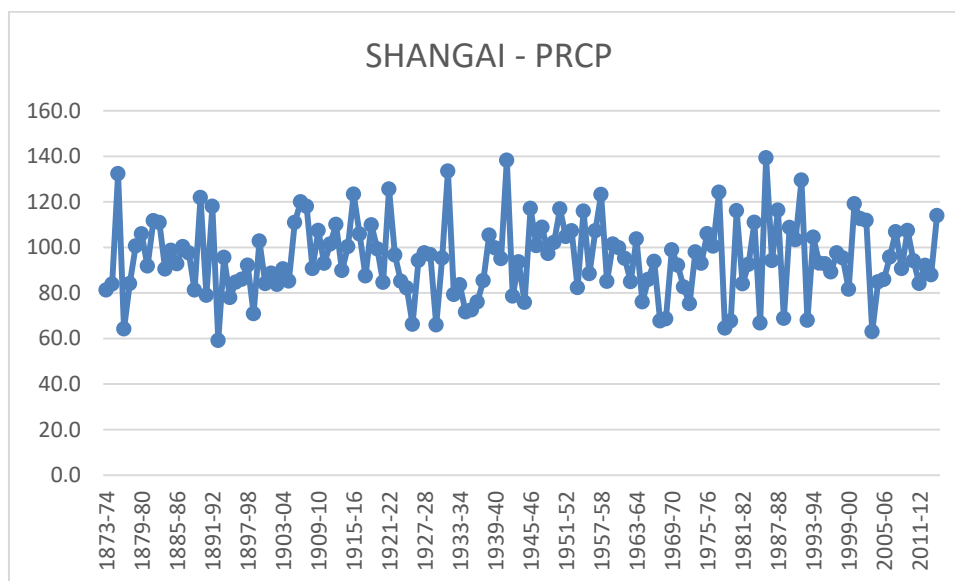
Διάγραμμα 55.2. Χρονική διακύμανση μέσων θερμοκρασιών της Sao Gabriel.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

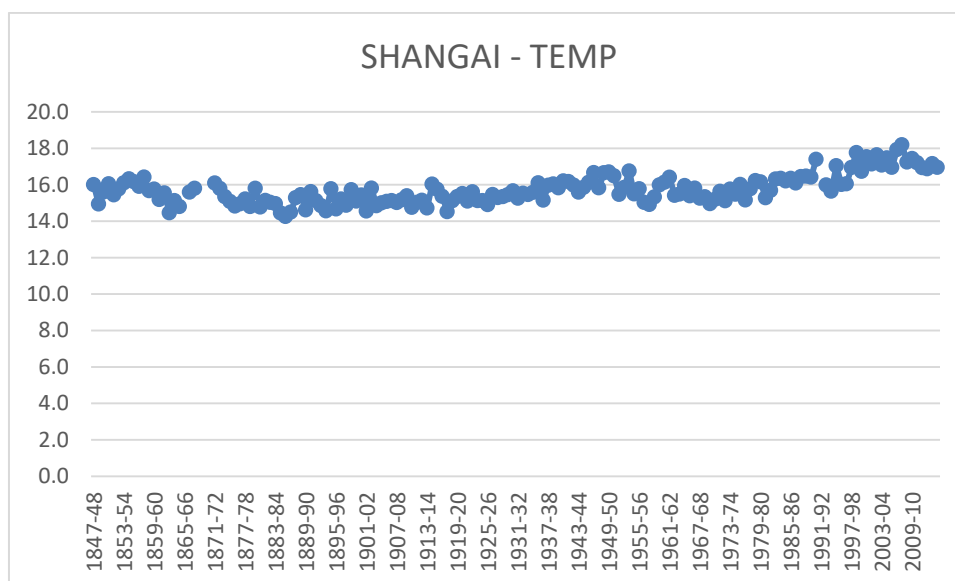
9.56 SHANGAI (CHINA)

Διάγραμμα 56.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Shanghai.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

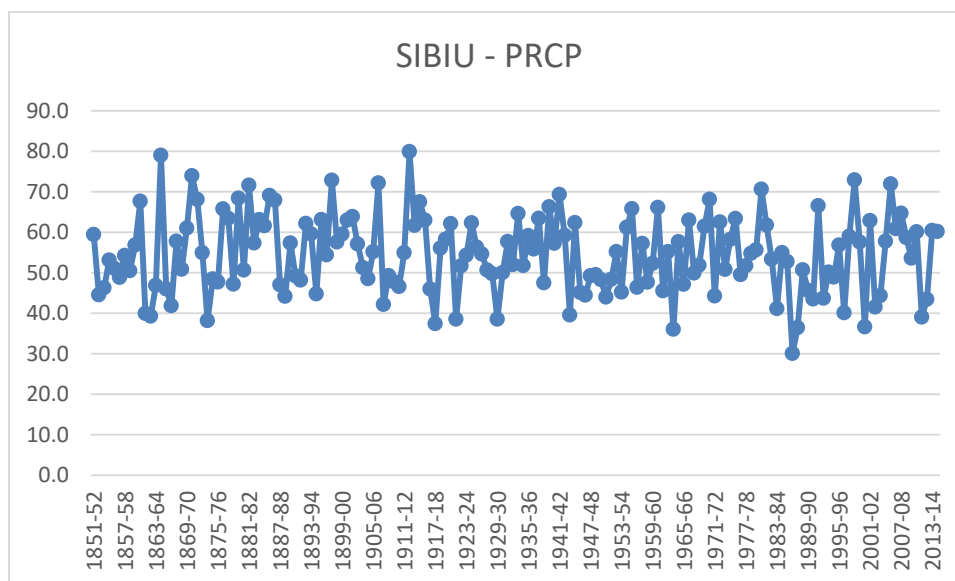
Διάγραμμα 56.2. Χρονική διακύμανση μέσων θερμοκρασιών της Shanghai.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

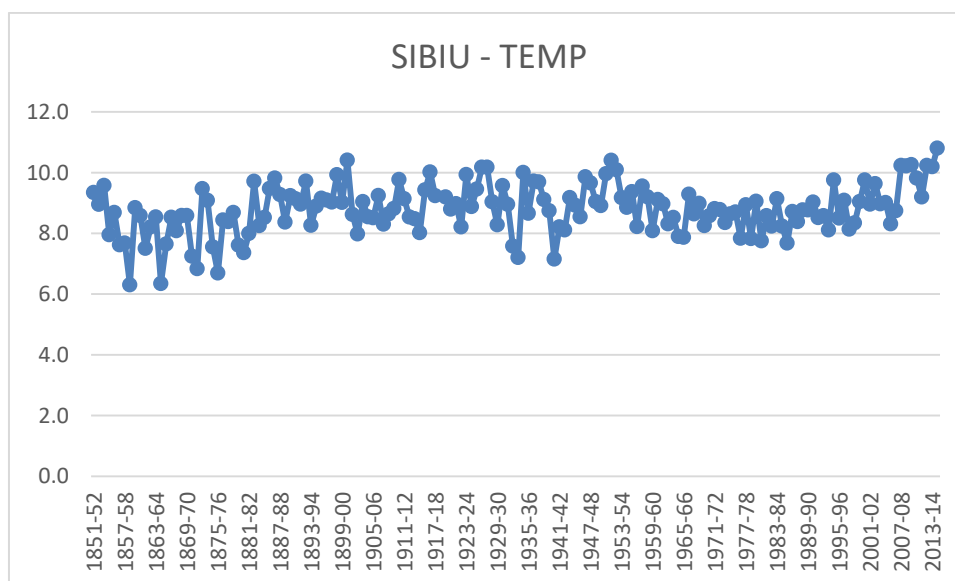
9.57 SIBIU (ROMANIA)

Διάγραμμα 57.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Sibiu.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

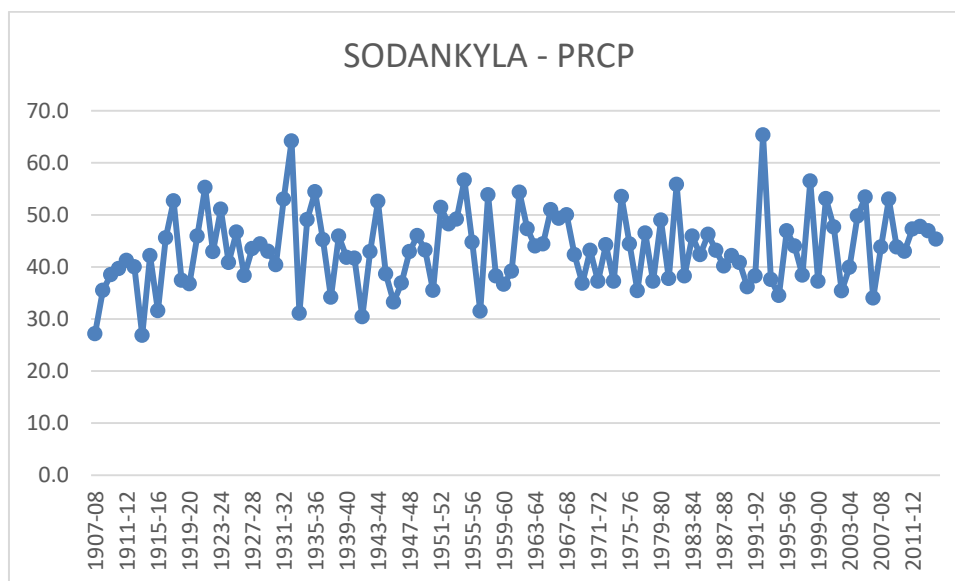
Διάγραμμα 57.2. Χρονική διακύμανση μέσων θερμοκρασιών της Sibiu.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

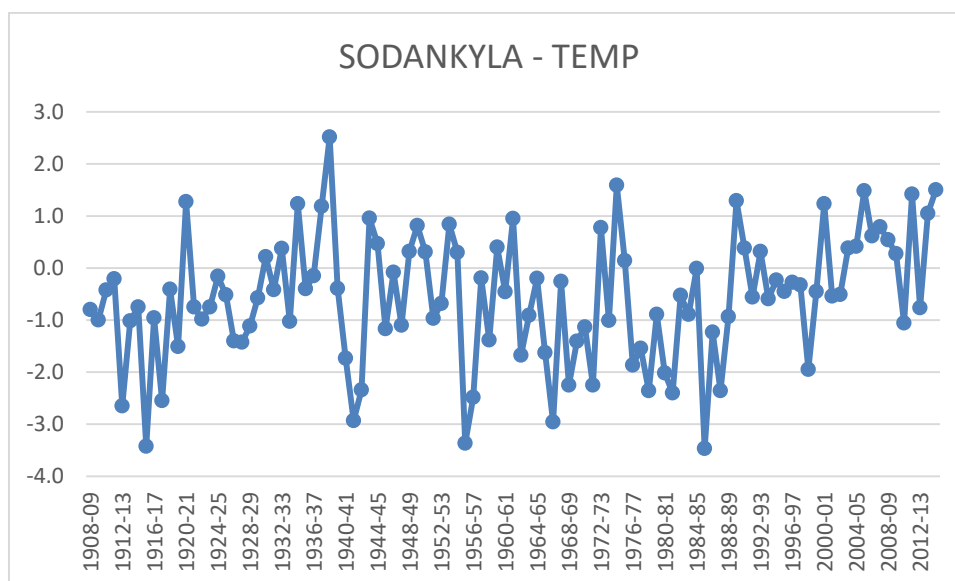
9.58 SODANKYLA (FINLAND)

Διάγραμμα 58.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Sodankyla.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

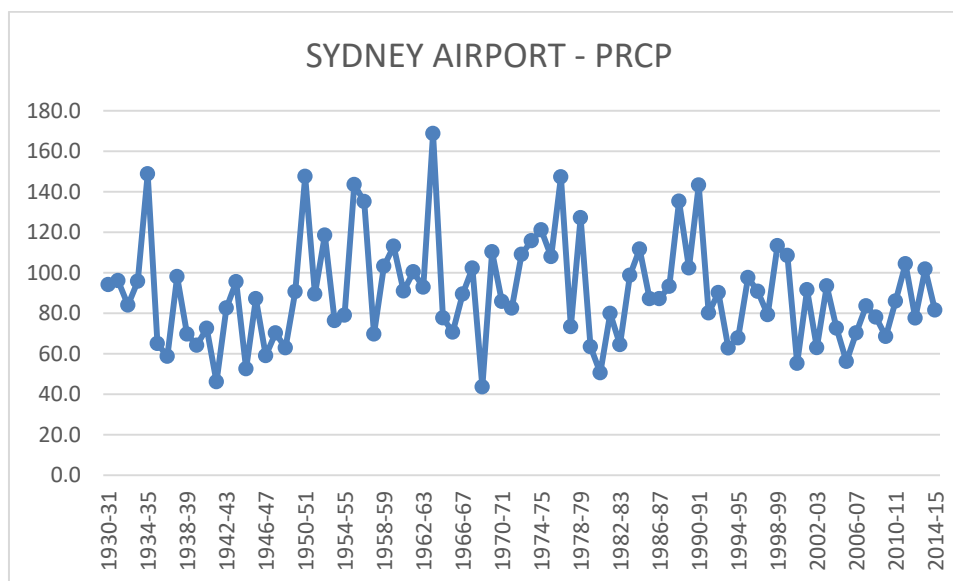
Διάγραμμα 58.2. Χρονική διακύμανση μέσωσ θερμοκρασιών της Sodankyla.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

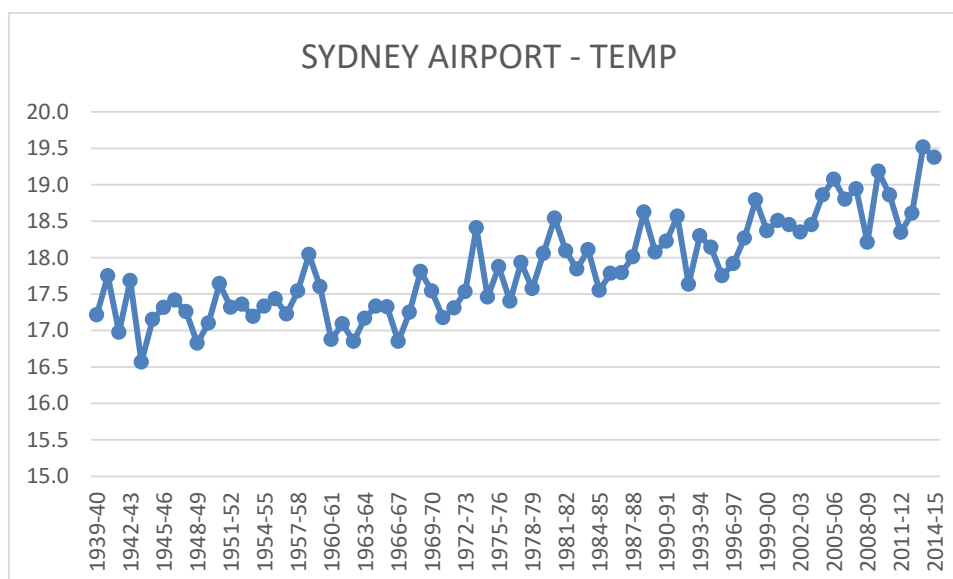
9.59 SYDNEY AIRPORT (AUSTRALIA)

Διάγραμμα 59.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Sydney Airport.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

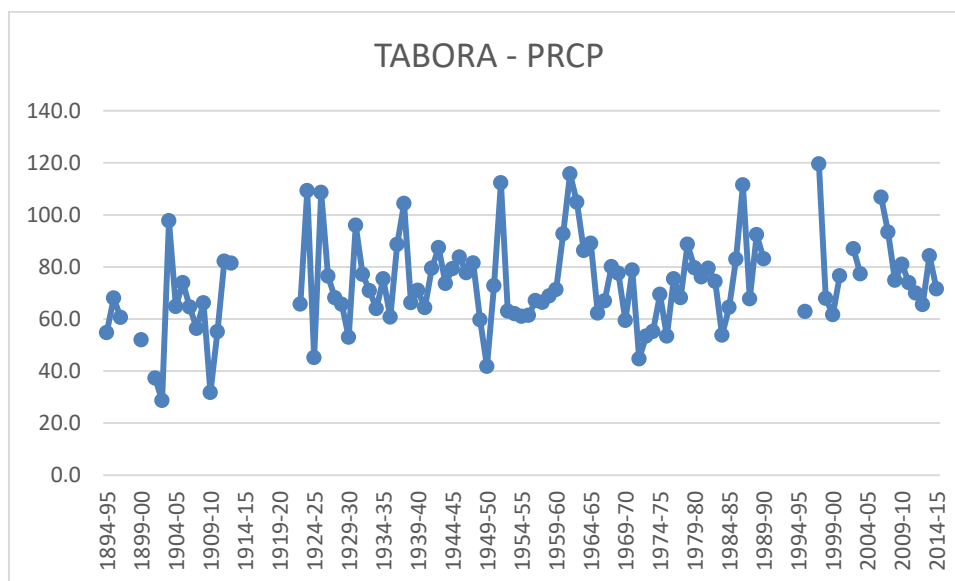
Διάγραμμα 59.2. Χρονική διακύμανση μέσω των θερμοκρασιών της Sydney Airport.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

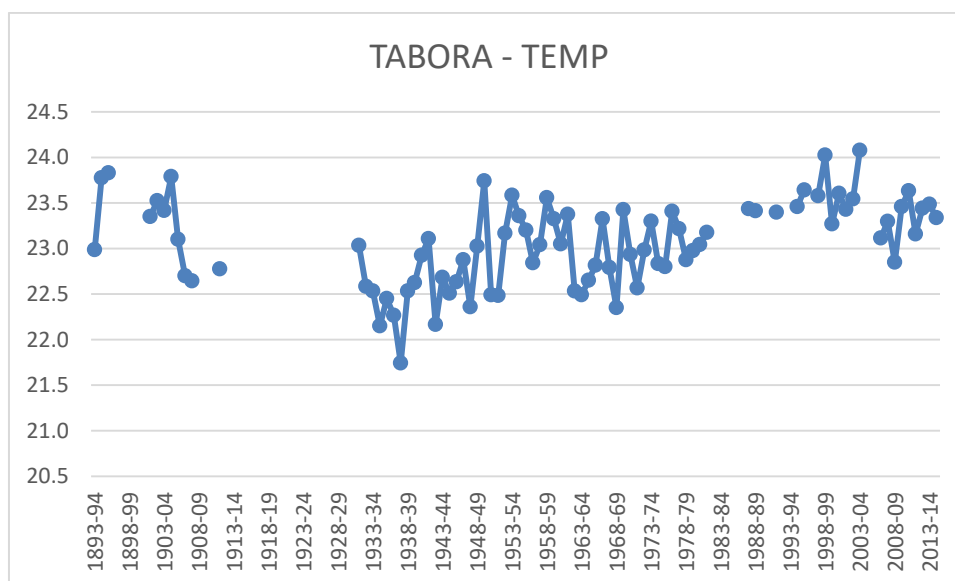
9.60 TABORA (TANZANIA)

Διάγραμμα 60.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Tabora.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

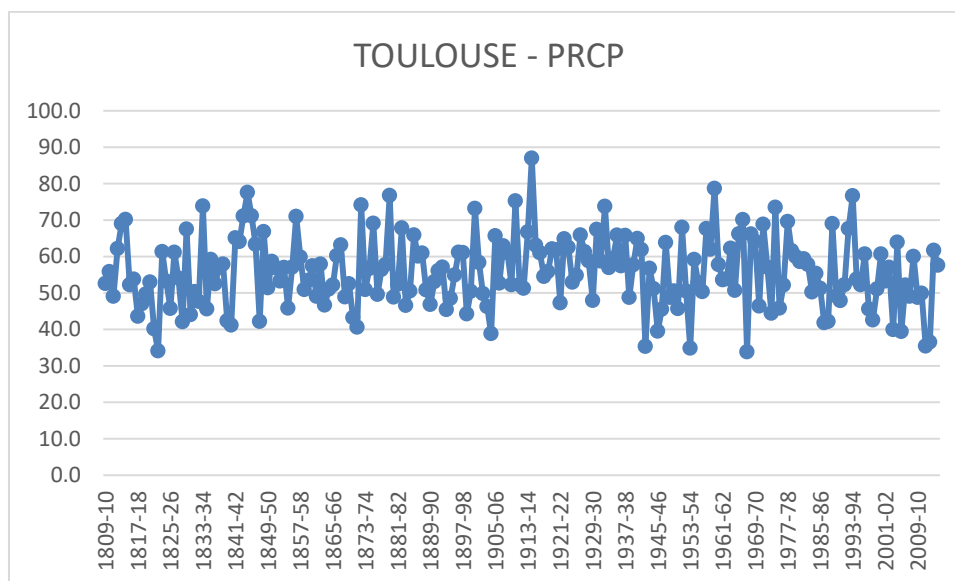
Διάγραμμα 60.2. Χρονική διακύμανση μέσω των θερμοκρασιών της Tabora.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

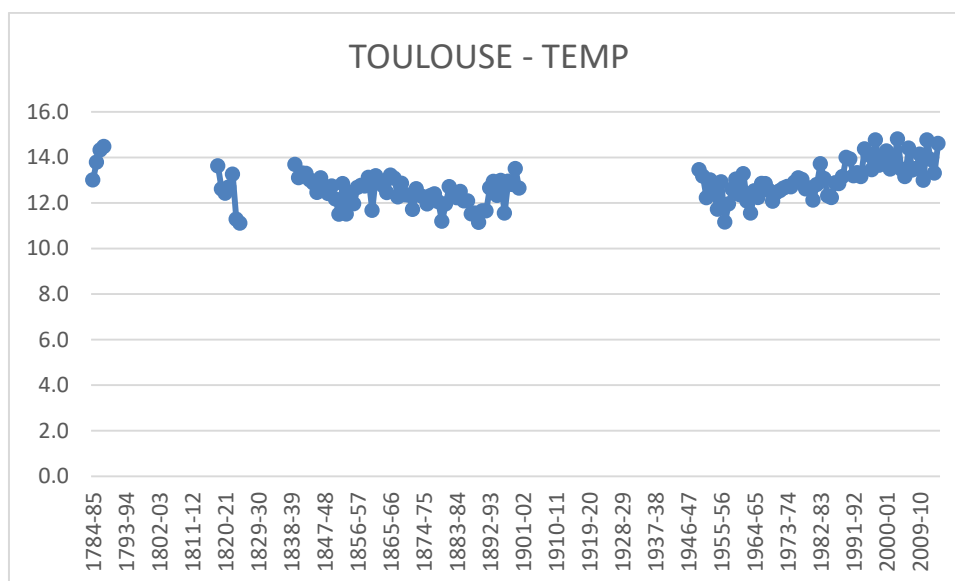
9.61 TOULOUSE (FRANCE)

Διάγραμμα 61.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Toulouse.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

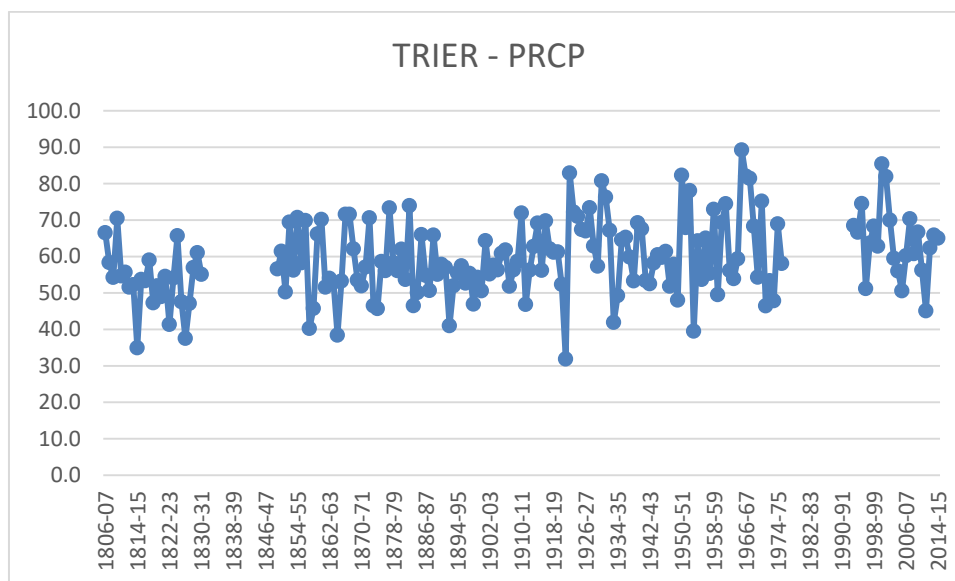
Διάγραμμα 61.2. Χρονική διακύμανση μέσωσ θερμοκρασιών της Toulouse.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

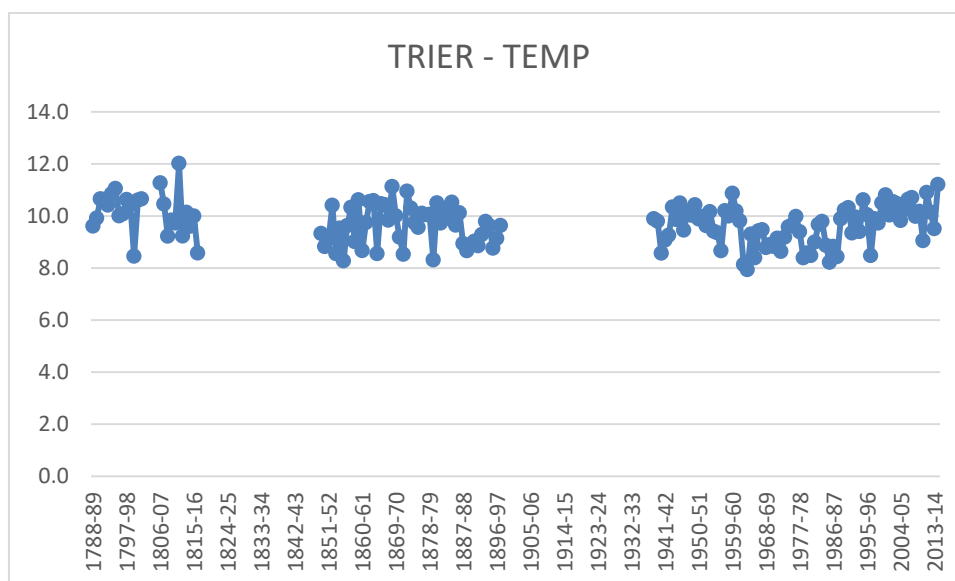
9.62 TRIER (GERMANY)

Διάγραμμα 62.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Trier.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

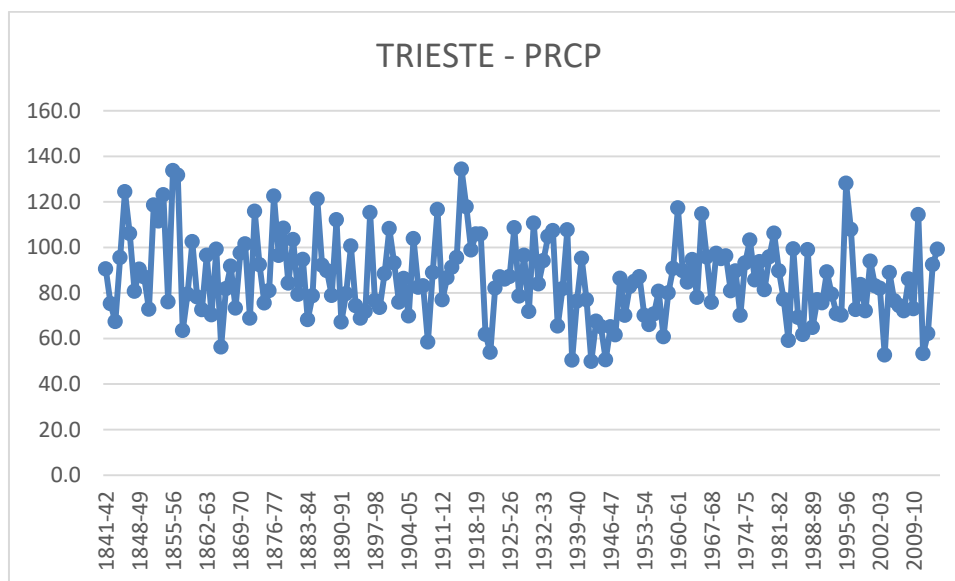
Διάγραμμα 62.2. Χρονική διακύμανση μέσω των θερμοκρασιών της Trier.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

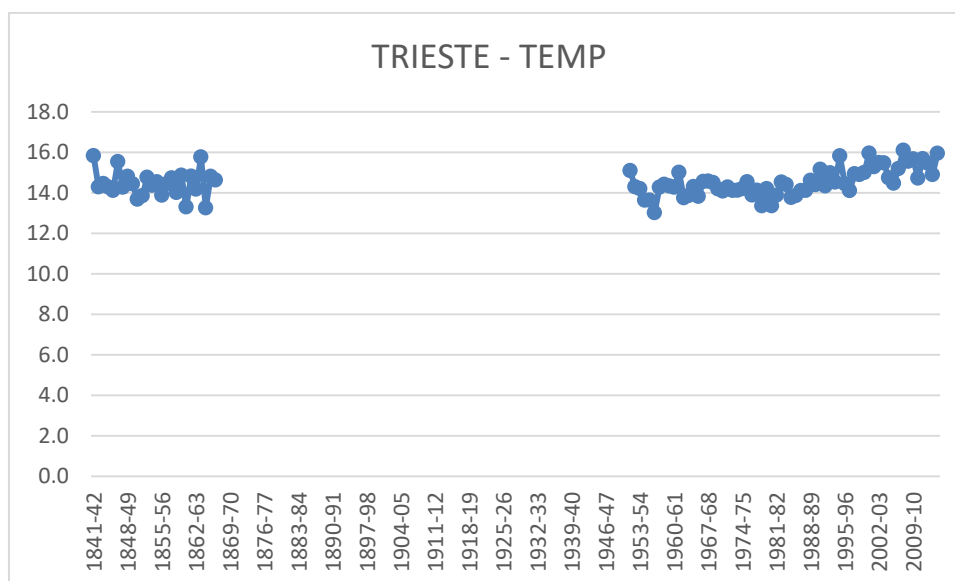
9.63 TRIESTE (ITALIA)

Διάγραμμα 63.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Trieste.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

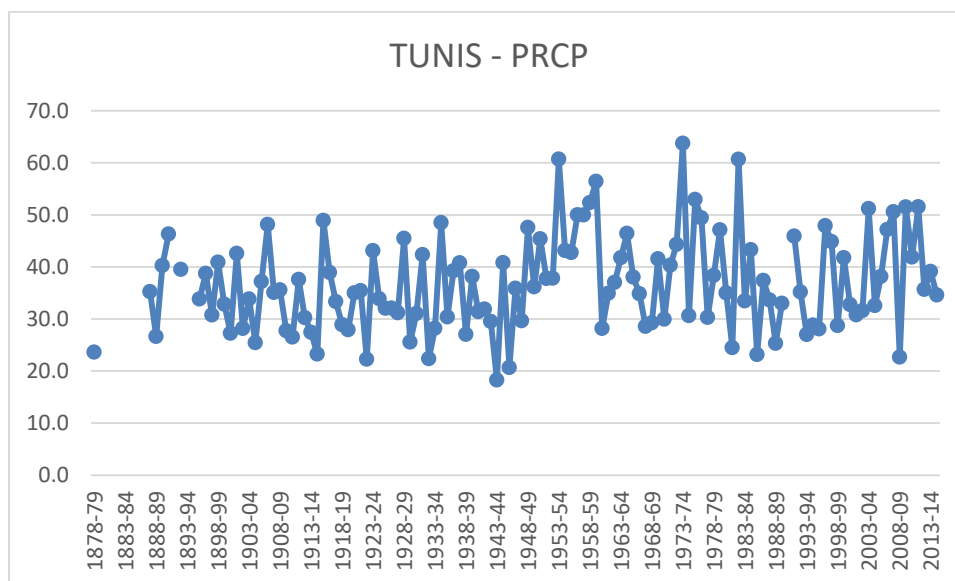
Διάγραμμα 63.2. Χρονική διακύμανση μέσων θερμοκρασιών της Trieste.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

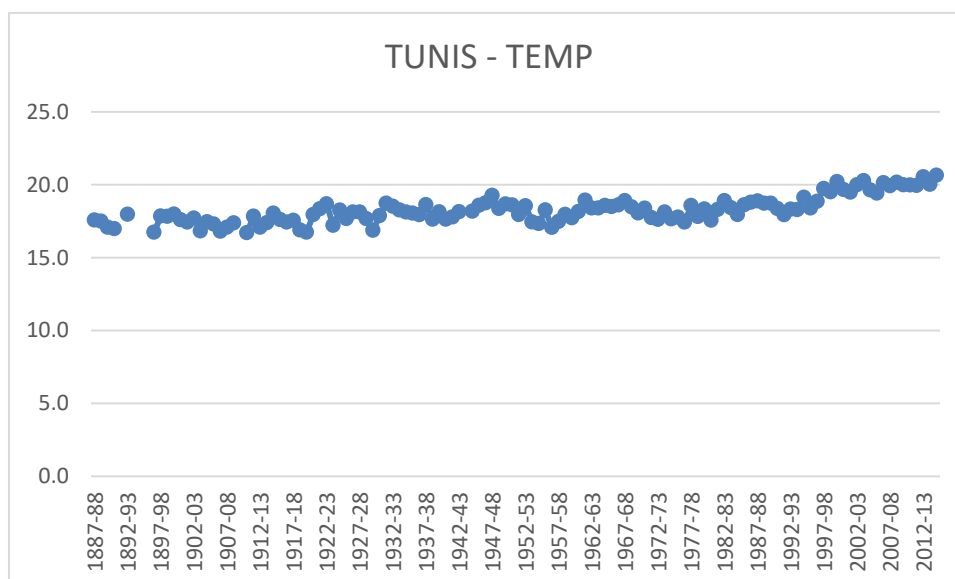
9.64 TUNIS (TUNISIA)

Διάγραμμα 64.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Tunis.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

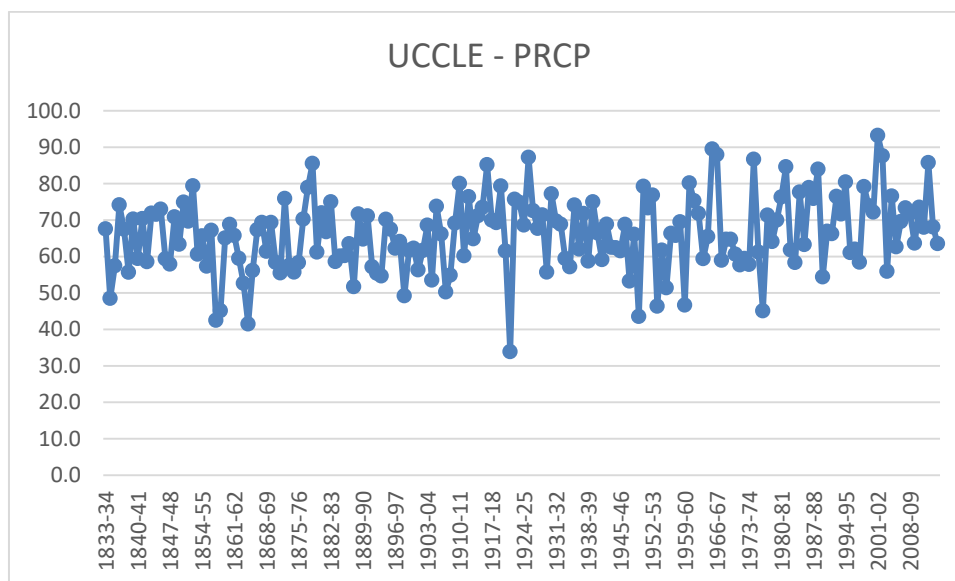
Διάγραμμα 64.2. Χρονική διακύμανση μέσων θερμοκρασιών της Tunis.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

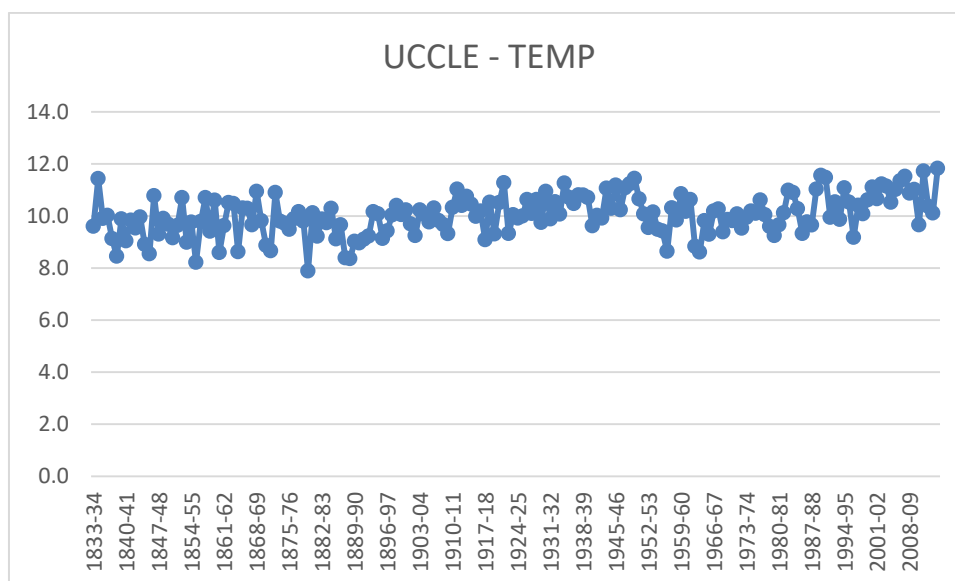
9.65 UCCLE (BELGIUM)

Διάγραμμα 65.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Uccle.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

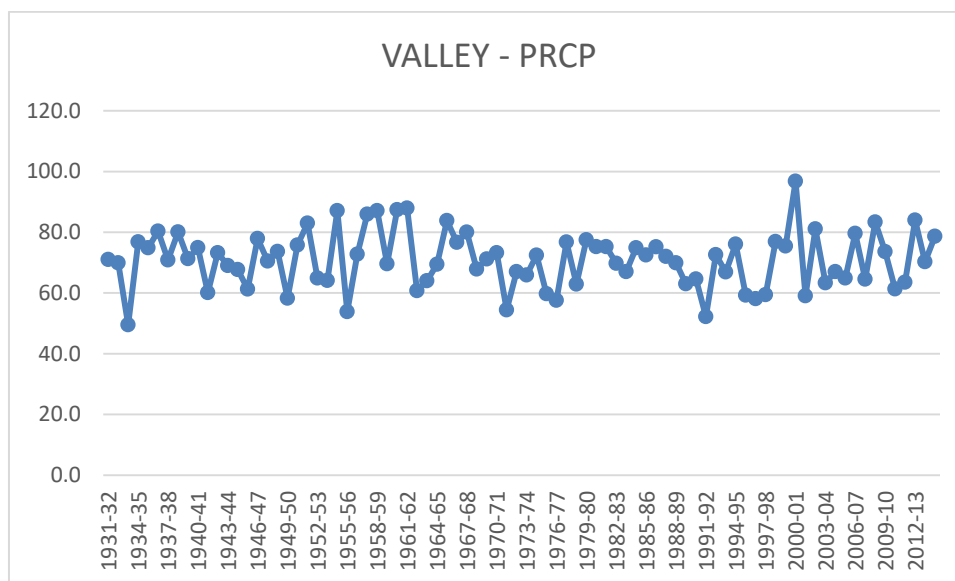
Διάγραμμα 65.2. Χρονική διακύμανση μέσω των θερμοκρασιών της Uccle.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

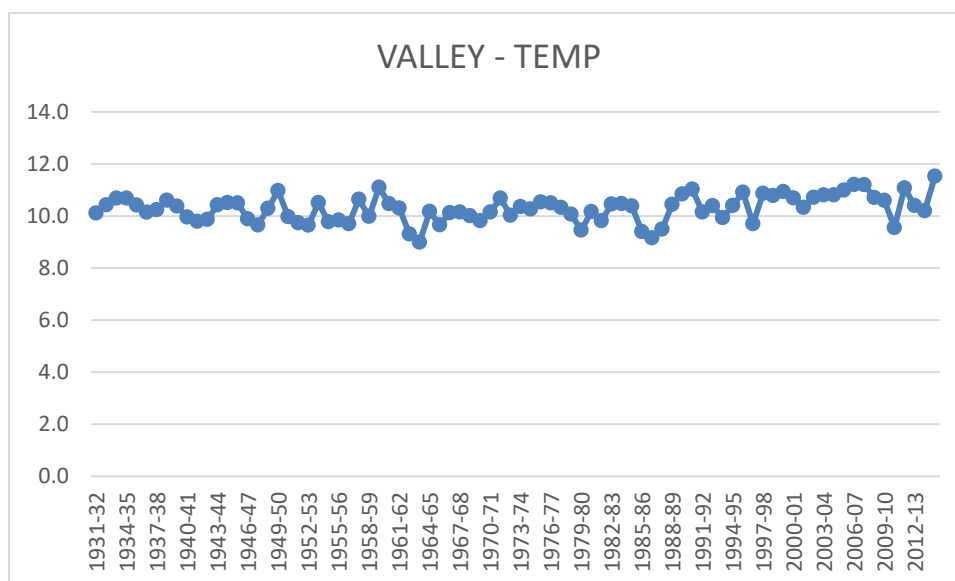
9.66 VALLEY (UK)

Διάγραμμα 66.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Valley.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

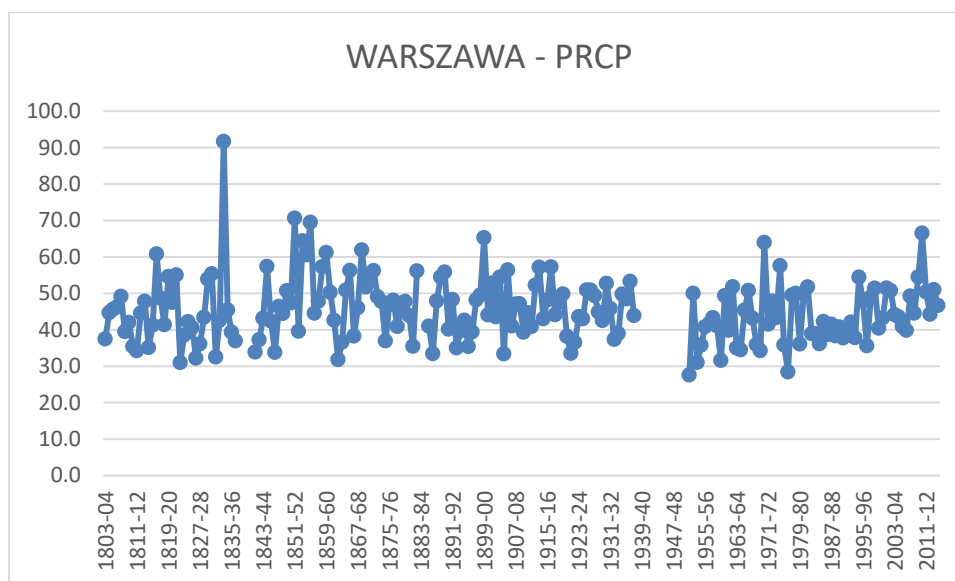
Διάγραμμα 66.2. Χρονική διακύμανση μέσων θερμοκρασιών της Valley.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

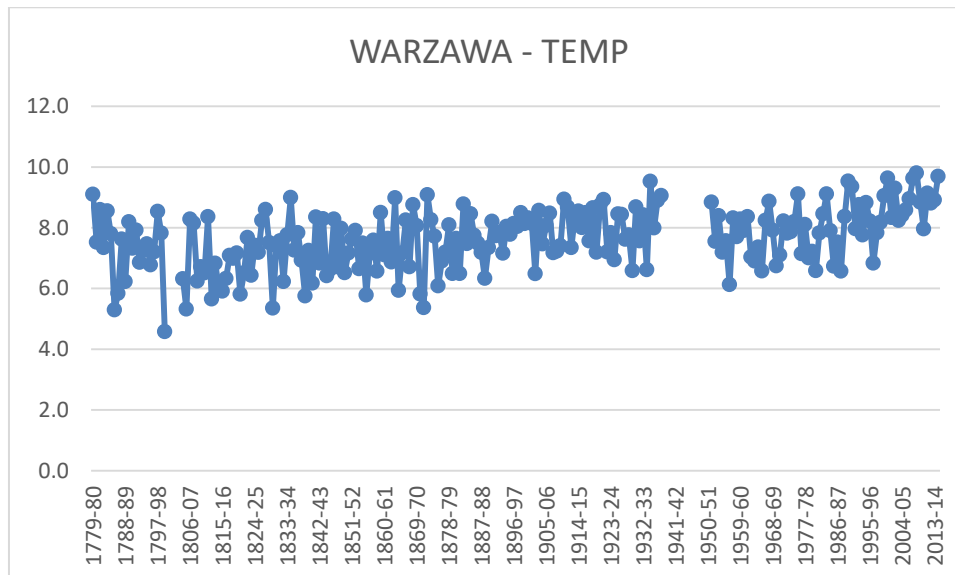
9.67 WARSZAWA (POLAND)

Διάγραμμα 67.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Warszawa.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

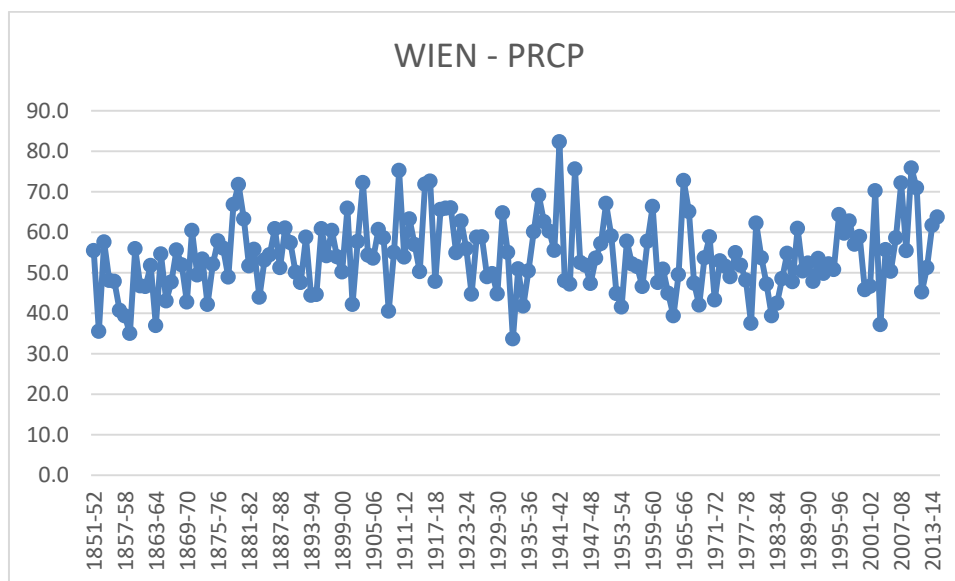
Διάγραμμα 67.2. Χρονική διακύμανση μέσων θερμοκρασιών της Warszawa.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

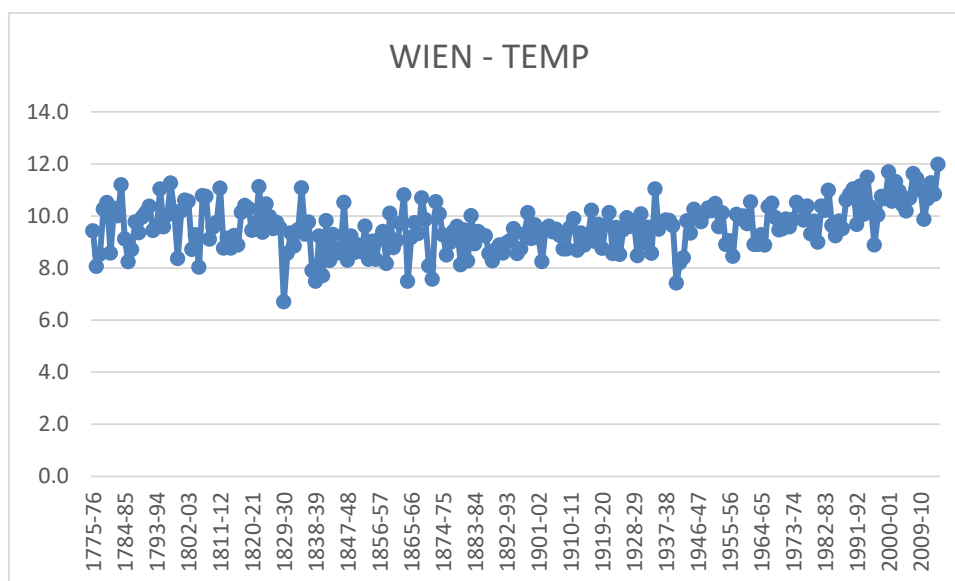
9.68 WIEN (AUSTRIA)

Διάγραμμα 68.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Wien.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

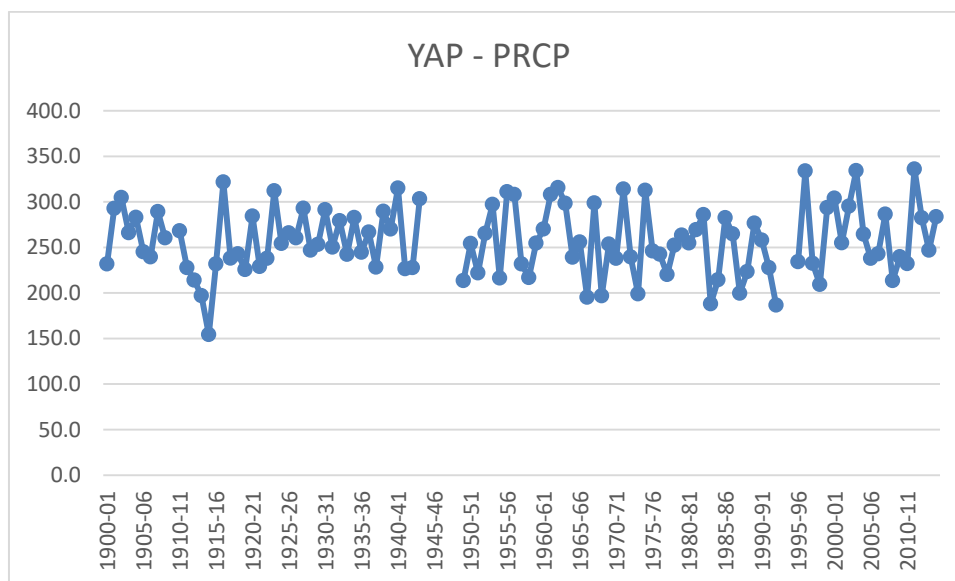
Διάγραμμα 68.2. Χρονική διακύμανση μέσων θερμοκρασιών της Wien.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

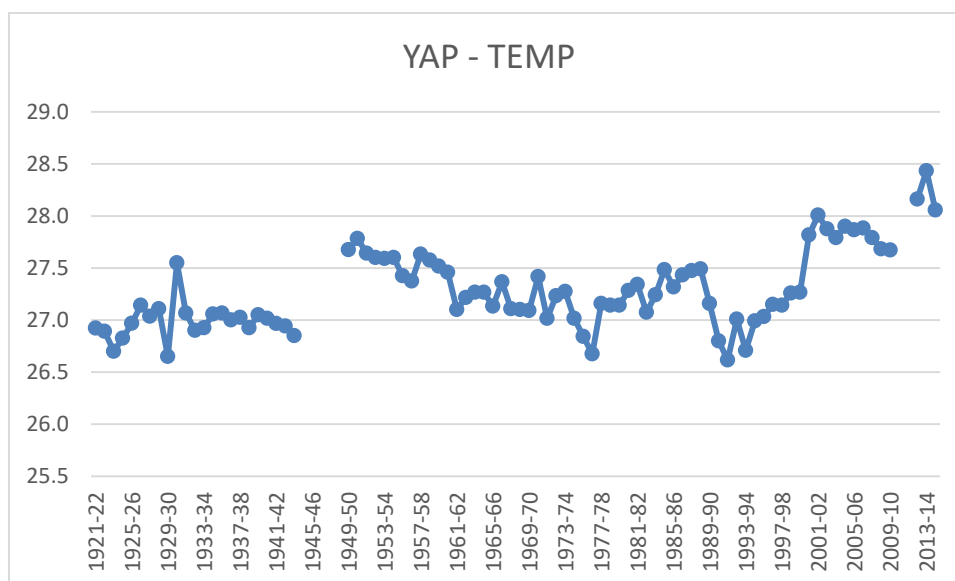
9.69 ΥΑΡ (FEDERATED STATES OF MICRONESIA)

Διάγραμμα 69.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Υαρ.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

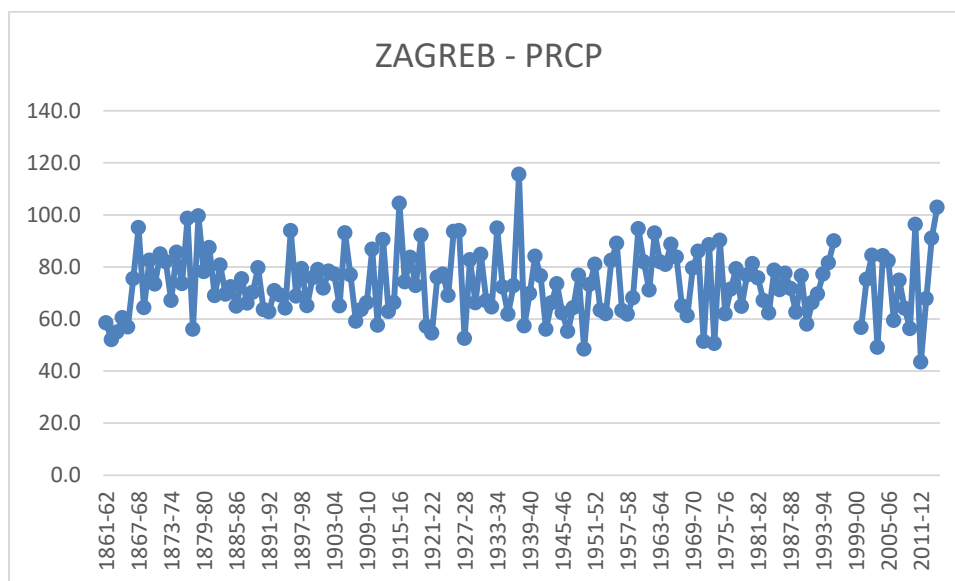
Διάγραμμα 69.2. Χρονική διακύμανση μέσων θερμοκρασιών της Υαρ.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

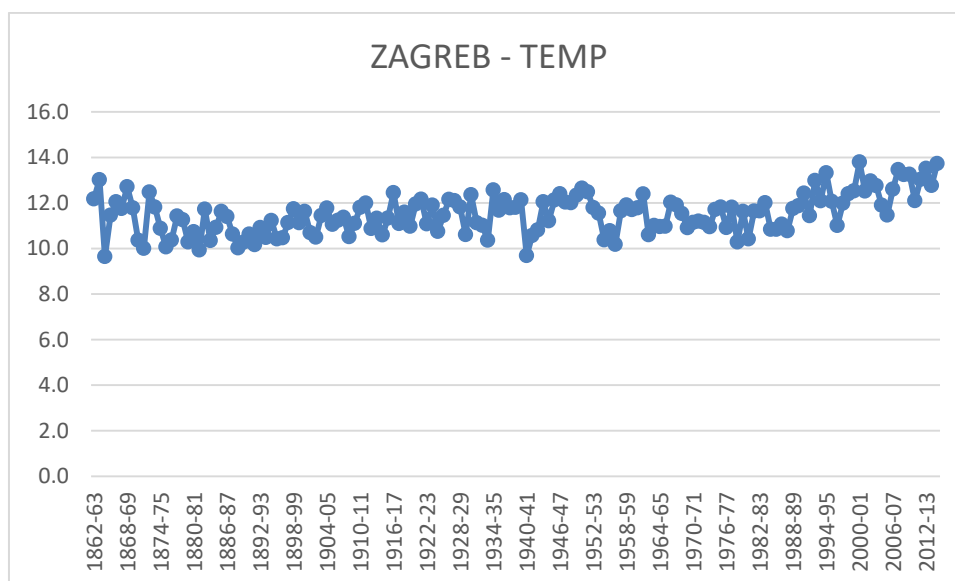
9.70 ZAGREB (CROATIA)

Διάγραμμα 70.1. Χρονική διακύμανση κατακρημνίσεων της Zagreb.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)

Διάγραμμα 70.2. Χρονική διακύμανση μέσων θερμοκρασιών της Zagreb.



(Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από τον ιστότοπο KNMI Climate Explorer)